

EINAR FLYDAL OG ELSE NORDHAGEN (RED.)

5G og vår trådløse virkelighet

HØYT SPILL MED HELSE OG MILJØ

Bevis- og referansesamling med forklaringer for jurister, medisinere, biologer, fysikere, gravejournalister, miljøvernere og andre interesserte



Radiobølgene som treffer oss fra mobiler, WiFi, smartmålere og andre strålekilder vi omgir oss med, er nå blitt ufattelig mye sterkere enn den naturlige bakgrunnsstrålingen. Den er dessuten laget slik at den forstyrrer grunnleggende livsprosesser, selv når den er svakere. Mennesker, dyr, fugler, insekter og planter er skapt for å tåle og utnytte elektromagnetiske bølger, men ikke slike. Med 5G-teknologiene tar vi nok et betydelig skritt i retning av å ødelegge forutsetningene for liv på Jorda.

“Juss må bygge på korrekt forståelse av faktum. Denne boka gir jurister verdifull innsikt i de fysiske og biologiske mekanismene som vi må kjenne for å ha trygg grunn under føttene. Her har vi fått et viktig bidrag til saker der stråling, helse og miljø er i fokus.”

Erling Grimstad, advokat

“5G-visjonen handler om å være oppkoplet overalt alltid. Denne boka viser oss at teknologiene som skal brukes, vil forsterke de miljøskadene vi ser alt i dag fra menneskeskapte mikrobølger. Det ser vi er dramatisk.”

Jan Erling Wasmuth, biolog, miljøsjef i Bodø kommune

Med bidrag fra:

MARTIN L. PALL / SCENIHR, EU-kommisjonens vitenskapelige komité for tilsynestemende og nylig identifisert miljørelatert helserisiko / DAVID CARPENTER / CINDY SAGE / LENNART HARDELL / BÅRD-RUNE MARTINSEN / CHRISTIAN F. JENSEN

Z-forlag



5G og vår trådløse virkelighet
– høyt spill med helse og miljø

Einar Flydal og Else Nordhagen (red.)

5G og vår trådløse virkelighet

– høyt spill med helse og miljø

Bevis- og referansesamling med forklaringer for jurister, medisinere, biologer, fysikere, gravejournalister, miljøvernere og andre interesserte

Med bidrag fra:

EINAR FLYDAL / ELSE NORDHAGEN / MARTIN L. PALL / SCENIHR, EU-KOMMISJONENS
VITENSKAPELIGE KOMITÉ FOR TILSYNEKOMMENDE OG NYLIG IDENTIFISERT HELSERISIKO /
DAVID CARPENTER, CINDY SAGE OG LENNART HARDELL / BÅRD-RUNE MARTINSEN /
CHRISTIAN F. JENSEN

Z-forlag

Copyright © 2019 Z-forlag

1. utgave, 2. opplag 2020

Oversettelser: Else Nordhagen og Einar Flydal

Sats og ombrekking: Einar Flydal

Produksjon og omslagsdesign: Kjell Johnsen

Printed in Sweden

Trykk og innbinding: ScandBook AB 2020

ISBN 978-82-93187-45-5 (bok-versjon 2019-2020, Z-forlag)

ISBN ISBN 978-82-693173-0-5 (PDF-versjon 2023, Quantum Satis/E. Flydal)

Emneord:

elektromagnetiske felt, radio, helse, eksponering, miljøgift, ICNIRP, SCENIHR, stråling, grenseverdier, WHO, The International EMF Project, strålevern, mikrobølger, 5G, trådløs, mobiltelefoni, VGCC, inflammasjon, miljø, infertilitet, kreft, el-overfølsomhet, EHS, stress-reaksjoner, IARC, føre-var-prisnippet, ALARA, ekom, telekom, stråletåka, CFS/ME, utmattelses-syndrom, cellostress, DNA-skader, ionekanaler, mobilstråling, SCHEER

Innhold

Forord	11
Denne boka er en bevissamling med forklaringer.	
Den er laget for å gi grundig innsikt og grunnlag for tiltak	13
Hvilke påstander er det som bevises? /	16
Hva slags typer bevis gir denne boka? /	17
Hvordan denne boka er bygget opp /	21
Om forfatterne /	24
Del 1:	
Strålevernet, stråling og helse forklart for de fleste av oss	27
Det norske og nordiske strålevernet, og hvordan det er knyttet til internasjonale reguleringer	29
Strålevernmyndighetene i de nordiske land /	29
ICNIRP - en privat stiftelse som leverer grenseverdier /	31
Grenseverdiene /	35
Ansvar og oppgaver faller mellom flere stoler /	37
Lover, forskrifter og grenseverdier biter seg i halen /	40
Mange lover og forskrifter avhenger av strålevernet /	42
For arbeidslivet gjelder det absolutte grenseverdier /	43
Hvor legger andre land grenseverdiene? /	44
Tre studier og tre beretninger	47
Tomatplantene som reagerte på GSM-telefoni /	48
Maurene som flyktet, sjanglet og ikke klarte å lære /	50
Vaktel-eggene som fikk fosterskader av mobiltelefonen /	51
Hjertet som registrerte når strømselskapet «melket» målerne /	52
Hodepine, stikk og diffuse symptomer fra mobiler og master /	53
Spasmer i takt med naboens strømmåler - må flytte /	55
Biologi, fysikk og helsevirkninger	58
Mikrobølget stråling er en miljøstressor /	58
Mikrobølge-syndromet /	59
Hvordan EMF skaper biologiske stress-reaksjoner /	65
Åpning av kalsiumkanalene - en hovedmekanisme /	69
Slik virker ionekanalene /	70
Ionekanalene kan brukes til å angi biologisk grenseverdi /	74
Samspill og kompleksitet: Er årsaken EMF eller andre miljøstressorer? /	75
Også 5G-frekvenser kan trenge langt innover i kroppen /	78
Virkning avhenger ikke bare av signalstyrken og følger ikke en enkel dose-respons-modell /	81
Strålenes biologiske virkning er avhengig av frekvens /	86
Stamceller, fostre og småbarn er spesielt sårbare /	89

Pulsing og polarisering	91
Pulsenes biologiske virkninger er godt kjent fra naturen / 91	
Polariserte molekyler med ladede grupper påvirkes av strålingen / 94	
Pulset og polarisert mikrobølgestråling er spesielt biologisk virksom / 97	
Men hva er «pulsing» i forbindelse med trådløs kommunikasjon? / 99	
ICNIRP erkjenner at pulsede EMF er mer biologisk virksomme, men velger det bort / 103	
Hva er «polarisering»? Og hvorfor øker den biologiske virkningen? / 105	
Intensitetsendringene påvirker biologien / 109	
Forskning på «glatte bølger» er uten beviskraft / 110	
En ny helhetlig forståelse av skadebildet og trusselen / 112	
En type eksponering som livet ikke kan håndtere / 113	
Mer om oppvarming og det lure med oppvarming som grunnlag for grenseverdier	114
Hvordan oppvarmingsskader oppstår / 116	
Gjennomsnitt gir uholdbare grenseverdier / 118	
Gjennomsnitt over et areal gir bransjen stort spillerom / 120	
Gjennomsnitt over tid gir også stort spillerom / 122	
Gjennomsnitt kan utnyttes næringsstrategisk / 124	
Omfattende faglig kritikk fra fysikere, biologer og medisinere	126
Generell teoretisk kritikk fra fysikere / 126	
Generell kritikk fra biologer / 128	
Medisinere og fagfolk verden over har advart gang på gang / 130	
Et utvalg uttalelser fra forskere og leger 2002 - 2018 / 131	
Hvilke nye tekniske egenskaper ved 5G gir økt biologisk påvirkning?.....	136
Fra visjoner om «allestedsnærværende kommunikasjon» til tekniske spesifikasjoner / 136	
Tekniske behov løses slik at det vil gi mer helseskader / 139	
Tåler livet på jorda slik eksponering? / 144	
Hvis grenseverdiene skal følge kunnskapen - hva må de ta hensyn til? ...	146
Sluttord Del 1: Et stort problem. Men hvor er bevisene?	150
Del 2:	
Gjennomgang av den biologisk/medisinske kunnskapsstatus og hvordan 5G-utrulling «friskmeldes» ved at forskning underslås	151
SCENIHR-komiteen og utredningen	153
Oppsummering av SCENIHR-utredningen	156
SCENIHR: Vurdering omkring mulige helsevirkninger av eksponering for elektromagnetiske felt	157
Kritikken fra Sage, Carpenter og Hardell	168
Cindy Sage, David Carpenter og Lennart Hardell: Kommentar til SCENIHR: «Vurdering omkring mulige helsevirkninger av eksponering for elektromagnetiske felt»	169

Om Martin L Pall og hans store bevisførsel overfor EU-kommisjonen 175

Oppropet til EU-kommisjonen i 2017 - og svaret / 175

Hvem er Martin L Pall? / 176

Om notatet / 178

Hovedlinjene i notatet / 179

Martin L. Pall:

5G: Stor risiko for helsen i EU, USA og internasjonalt! Overbevisende belegg for åtte ulike typer stor skade forårsaket av eksponering for elektromagnetiske felt (EMF) og for mekanismen som forårsaker dem . . 183

Forord / 183

Kapittel 1: Åtte ekstremt godt dokumenterte virkninger fra ikke-termisk EMF-eksponering: Pulsingens rolle, andre faktorer som påvirker hvordan EMF virker / 186

Litteraturgjennomganger som alle påviser viktige helserelaterte, ikke-termiske virkninger av mikrobølgefrekvente elektromagnetiske felt (EMF) / 191

Kapittel 2: Hvordan hver eneste av de påviste virkningene av EMF skapes ved at spenningsstyrte kalsiumkanaler aktiveres, og den viktige rollen spenningssensoren har for den ekstremt høye følsomheten for EMF som påvises / 206
Hvordan kan de ulike virkningene av slike EMF-eksponeringer stamme fra VGCC-aktivering? / 210

Kapittel 3: Solide belegg for at ikke-termisk EMF gir kumulative og irreversible virkninger / 217

Kapittel 4: EMF, bl.a. fra WiFi, kan være spesielt skadelig for unge / 226

Kapittel 5: Hvorfor SCENIHR 2015-dokumentet er så viktig, samt de mange feilene, usannhetene og utelatelsene i dokumentet / 228

Speit/Schwarz-kontroversen: Hvordan SCENIHR sprer syv usannheter til støtte for næringens propaganda / 228

Av 22 litteraturgjennomganger som viser EMF-virkninger, har SCENIHR oversett 20 og forkastet resten / 232

23 primærstudier gjort med virkelige mobiltelefoner, hvorav SCENIHR har hoppet over 20 / 252

Driver næringen en skjult systematisk innsats for å ødelegge forskningslitteraturen? Og er SCENIHR med et stykke på vei? / 271

Oppsummering av feil og mulig fusk i SCENIHR 2015 / 273

Kapittel 6: Hvordan USA tidlig fant ut og slo fast at det fins ikke-termiske EMF-virkninger, om hvordan dette ble endret fra og med 1986, om hvordan USA har latt være å forske på helsevirkninger fra mobilmaster, mobiltelefoner, WiFi, smartmålere og nå 5G, om USAs rolle som anfører internasjonalt, og om det standpunktet som USAs forvaltningsorganer inntar i dag / 277

Angrepet fra telekomnæringen mot to forskere fra USA / 278

Når har det skjedd noe tilsvarende ellers i USA? / 285

Propaganda / 287

Er det motstanderne eller tilhengerne av WiFi i skolene som baserer seg på «søppelforskning»? / 288

Er det blitt formet forskning i den hensikt å ikke gjøre funn og for å bryte i stykker den vitenskapelige litteraturen? / 290

George Carlos brev / 294

Hva kan vi si om FCC - Federal Communications Commission? /	295
Hvordan står det til med FDA - Federal Drug Administration? /	302
Oppsummering av Kapittel 6 /	313
Kapittel 7: De store farene ved 5G, både de vi kjenner til og de vi ikke kjenner /	315
Føre-var-prinsippet /	319
Sammendrag /	322
Referanser til Martin L Palls notat /	326
Var SCENIHR-utredningen bare et rituale?	336
De beroligende brevene fra EU-kommisjonen /	336
EU svarer: - Strålingen vil ikke øke /	338
Pall: - Et strålevern uten relevante målestokker /	341
- Inkompetanse, forutinntatthet og bindinger til næringslivet /	343
Firstenberg: - Strålingen vil gå kraftig opp! /	344
Ett svar fra EU-kommisjonen, og det var en bløff /	345
Martin L Palls kritikk av Generaldirektoratet for helse- og matsikkerhet sin håndtering av SCENIHR-utredningen og 5G-vedtaket /	346
Bare tomme formaliteter fra EU-kommisjonen /	347
- Grenseverdiene er ganske enkelt et falsum /	347
Spørsmålene som bør stilles til alle som forsvarer 5G /	349
Bevis fra forskningshistorien	354
Men hvilket skadeomfang snakker vi egentlig om? /	356
Potensialet er 100% /	356
Har 50% av befolkningen milde EMF-symptomer? /	357
Historiske sykkelhetsskift i takt med nye EMF-kilder /	357
Cellestress som vår tids dominerende sykdomsårsak? /	358
Har cellestress i hovedsak ny EMF som årsak? /	359
Psykiske og fysiske nevrolidelser koples til EMF-veksten /	360
5G vil gi nye virkninger i tillegg /	361
Er hundredøden 2019 et eksempel? /	361
Sluttord Del 2: Keiserens nye klær	363
Del 3: Hvordan skapes og vedlikeholdes makten til å definere «kunnskapsstatus»?	365
Leveransekjeden fra ICNIRP til Strålevernet	367
ICNIRP - et redskap for å verne bransjen /	367
En organisasjon i arbeid for «liberale» grenseverdier /	370
Forskning som strategisk finte: «Bury it in science!» /	371
ICNIRP domineres av bransjen og IEEE /	373
Kopierer USAs minimumsløsning og sender ansvaret videre /	374
ICNIRP-nettverket - dogmetro, og uten kompetanse? /	377
Retningslinjene for evaluering: skapt for status quo /	379
Håndtering av usikkerhet: forsiktig bruk av ALARA-prinsippet /	382
Et stort byggverk, med stort strategisk potensiale /	384
Uttrykk for faglig etos, eller for strategi? /	385
Premissleverandør - med Norden «mer katolsk enn paven» /	385
WHO - Verdens helseorganisasjon /	387

IARC - WHO's kreftforskningsinstitutt advarer /	387
The International EMF Project - neste ledd i leveransekjeden /	387
Innsnevrer: Gjør oppvarming til eneste årsak /	388
Markedsføringskanal for innsnevring av ICNIRPs retningslinjer /	391
Bemanningen: ICNIRP-medlemmer og -eksperter dominerer /	393
WHO's autoritet: ICNIRP med lånte fjær /	395
ICNIRP skaper fiksjonen, WHO institusjonaliserer den /	396
Ansvar skyves videre til ekspertutvalgene - med instruks /	397
Utvalgenes sorteringsregler - skreddersydde for å forsvare det termiske paradigmet /	398
WHO - en organisasjon erobret av næringen? /	401
Neste ledd i leveransekjeden: Ekspertutvalgene /	403
Et eksempel: «Folkehelseinstitutt-rapporten» /	404
Fellestrekk i «ICNIRP-sfærens» rapporter /	407
Bemanningen i en del utvalg som er sentrale for de nordiske strålevernetatene /	408
Ekspertene: ukvalifiserte, partiske og i dobbeltroller /	409
En mur av avvisning - basert på svindelaktig atferd /	412
Telekom er skurken, vi er bare «nyttige idioter» /	413
Forsvaret av det termiske paradigmet som krigspill /	415
Ingen skjerpede retningslinjer i sikte, snarere tvert om /	418
Næringens innsats i krigsspillet - å skape et gunstig tankesett /	421
Strålevernet: medspillere sist i leveransekjeden /	425
Et strålevern som er lagt ned, men spiller /	429
Bård-Rune Martinsen: Norsk strålevern driver	
direkte ulovlig og villedende markedsføring	436
- Ikke helsefarlig /	437
DSAs posisjon tilsier at uttalelsene må være korrekte /	437
DSA går lengre enn strålevernet i andre land /	439
DSAs påstander og fremgangsmåte holder ikke mål /	440
Logisk kortslutning /	441
Det er DSA som er outsideren /	441
Bjellekua /	442
Ikke vitenskapelig belagt, ikke kunnskapsbasert /	442
Utenfor normene /	443
Villedende markedsføring /	443
Mangel på fokus /	444
Er Strålevernetaten glemt, eller overlatt til ekom-interessene? /	445
Det ekom-industrielle kompleks	447
USA og de USA-lojale mot resten /	448
Er det forsvarsinteressene det gjelder? /	449
Diagnosekoder: Inngår også de i dette krigsspillet? /	450
Sluttord Del 3: 1. Det ekom-industrielle maskineriet	
langs leveransekjeden	455

Del 4: Lover og forskrifter	457

Christian F. Jensen: RESPONSUM om hvorvidt det vil være i strid med menneske- og miljøretlige regler at etablere 5G-systemet i Danmark	459

Indholdsfortegnelse /	460

1. Faktum /	461

1.1. Hva er 5G? /	461

1.2. Forskningen. /	463

1.2.3. Dyr. /	495

1.3. Overordnet delkonklusjon. /	517

2. Jus. /	517

2.1. De i Danmark anvendte grænseværdier for eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling. /	517

2.2. Retsbeskyttelsen af mennesker (menneskerettigheter). /	521

2.3. Miljøretlige regler. /	533

2.4. Bern-konventionen /	544

2.5. Bonn-konventionen /	548

3. Konklusjon og avsluttende bemerkninger. /	549

Bilag 1 - Litteraturliste (se fotnote 457) /	551

En del relevante nasjonale lover og regler	561

Noen lover og forskrifter som er relevante for	

såvel privatpersoner som offentlig sektor og arbeidsliv /	562

Lover og forskrifter spesielt av interesse i HMS-arbeid /	567

Kan man unnlate å handle i en situasjon	

der det foreligger mistanke om økt helserisiko? /	570

Avslutning: Hvor bærer dette hen?	571

Noen forkortelser	575

Litteraturliste	581

Forord

Denne boka begynte som et prosjekt for å få oversatt til norsk et notat som basalmedisiner og genetiker Martin Pall, prof. emeritus ved Washington State University, sendte som et notat på vegne av en stor gruppe forskere til EU-kommisjonen våren 2018 (Pall 2018). Det var en særdeles grundig og meget medisinsk og biologisk faglig gjennomgang av andre forskeres faglige gjennomganger av helserisiko fra elektromagnetisk stråling. Palls notat er på hele 90 A4-sider, og er en særdeles systematisk og grundig kritikk av en utredning om helserisiko fra elektromagnetiske felt, levert EU-kommisjonen fra kommisjonens Vitenskapelige komité for tilsynet kommende og nylig identifisert miljørelatert helserisiko - SCENIHR, som siden våren 2016 forøvrig heter SCHEER - Vitenskapelig komité for helse, miljø og tilsynet kommende risiko.

Palls notat har fått stor betydning som referanse internasjonalt fordi det utgjør særdeles tungt bevismateriale, både fordi det er så grundig og systematisk på det medisinske området og fordi det avslører så detaljert og nøkternt hvordan det informeres feilaktig om hva forskningen finner og hva som er «kunnskapsstatus». Pall tillater seg også å gå utenfor sin strengt faglige forskerrolle og peke på mulige og sannsynlige store samfunns- og miljømessige konsekvenser av de skadevirkningene som forskningen finner.

Det var utgangspunktet, men underveis ble prosjektet langt større:

I tillegg til Palls notat i full, oversatt versjon, har vi tatt med i full versjon to korte artikler som er publisert i *Bioelectromagnetics*, et fremstående fagtidsskrift i bransjen. De gjør fagdebatten mer forståelig og konkret. Men så krevde stoffet at vi selv skrev populærfaglige forklaringer innen biologi og fysikk og det skrek etter analyser av hvordan det kan ha seg at vårt strålevernregime er til de grader i utakt med forskningsfunnene - mens myndighetene hevder at det ikke er tilfelle. Dermed vokste prosjektet betydelig.

Underveis har vi lagt til en dansk juridisk utredning i full versjon, og et kapittel der HMS-konsulent Bård-Rune Martinsen og beskriver hvordan det norske strålevernet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, strekker fellen lengre enn selv det materiale etaten bygger på og synes å påføre

staten et stort økonomisk og moralsk ansvar. Vi har også trukket veksler på andres tekster underveis.

Vi takker forfatterne som har bidratt og forlaget som velvilligst har tillatt republisering. Under vår oversettelse av Martin L Palls omfattende tekst har pensjonert overlege Finn Levy gitt oss medisinskfaglig bistand, som vi selvsagt er takknemlige for. Vi takker også en anonym giver som har bidratt vesentlig for å få boka ut.

Ikke minst takker vi våre ektefeller, som har latt oss holde på med dette prosjektet det vi har maktet av døgnet. Det vokste over de fleste bredder og ble til bok på aldeles uforsvarlig kort tid.

Ansaret for eventuelle feil og mangler hviler, som seg hør og bør, på de undertegnede, som sammen har stått for redaksjonen.

God lesning!

Einar Flydal og Else Nordhagen, september 2019

Til 2. opplag

Våren 2020 vil det foreligge nye retningslinjer fra ICNIRP. Det er nå kjent at disse vil *svekke* grenseverdiene for eksponering vesentlig, slik at det blir rom for langt høyere eksponeringsnivåer som 5G-teknologier vil skape. Det er i skrivende stund en rekke juridiske og andre initiativer i gang i USA, Europa og Australia i den forbindelse.

I 2. opplag har vi lagt til et kort avsnitt på side 125 om denne endringen i ICNIRPs retningslinjer for grenseverdier, og en referanse til dette avsnittet på s. 369.

Einar Flydal og Else Nordhagen, januar 2020

Denne boka er en bevissamling med forklaringer. Den er laget for å gi grundig innsikt og grunnlag for tiltak.

Denne boka er en bevissamling med forklaringer om helse- og miljøskader fra menneskeskapt mikrobølget stråling. Den sammenfatter hva forskningen har å fortelle oss, og er i samsvar med dagens kunnskap. Den tegner et bilde som står i skrikende kontrast til hva næringen og våre strålevernmyndigheter hevder om helse- og miljørisiko knyttet til innføringen av 5G og bruken av dagens trådløse teknologier.

Denne boka baserer seg på det fremste og det nyeste av forskningen på feltet, såvel som på forskning som har foregått over svært mange tiår. Boka er skrevet av fagfolk innen medisin, biologi, IKT, og telekom-strategisk analyse. Forfatterne har også gjort omfattende gravearbeid på området helse, miljø og elektromagnetiske felt over lengre tid. Mer om oss finner du i eget kapittel.

Boka gir omfattende bevis på at dagens eksponeringsnivå og -omfang gjør skade på oss mennesker såvel som på vårt livsmiljø - og på andre skapninger som vi er avhengige av, men som vi nå truer med ødeleggelse.

Boka er laget for å gi saklig, solid og etterrettelig ammunisjon til alle som vil arbeide for å bremse - for så å stanse - denne storstilte ødeleggelsesprosessen, eller som bare ønsker å forstå mer og undersøke hvordan den store kontroversen rundt skadevirkningene kan ha seg. Til det trengs bevis av ulike slag, samt forklaringer som gjør bevisførselen forståelig for ganske ulike fag- og interessegrupper - biologer, fysikere, medisinere og annet helsepersonell, IKT-ingeniører og -brukere, jurister og helseinteresserte, og ikke minst miljøvernere, gravejournalister og folk flest.

Denne boka er således ikke ment som en populærfaglig innføringsbok eller oversiktsbok over temaet, men deler av boka kan godt lese slik. I stedet er den et faglig tungt supplement til andre populærfaglige utgivelser på norsk fra de senere år som også påviser det samme mønster: at grenseverdiene

ikke fungerer som effektivt strålevern, og at strålevernet bygger på et grunnlag som verken praktiserer føre-var-politikk eller er kunnskapsbasert.¹

Selv om mange arbeidsgivere og fagfolk for lengst har forstått at eksponering for elektromagnetiske felt, herunder mikrobølget stråling, kan gi helseskader, selv godt under dagens grenseverdier, har hittil alle norske rettstvister blitt tapt av den part som har hevdet seg skadelidende, eller endt med et forlik. Grunnene har vært dårlige bevis, svak kjennskap til forskningen og manglende faglig kompetanse på den skadelidtes side, stilt opp mot myndighetenes autoritet. Denne boka forsøker å forandre på dette.

Fordi de mest fag-medisinske og juridiske delene av denne boka er så nøye i bevisføringen, kan boka brukes til å underbygge administrative vedtak, så som WiFi-restriksjoner i skolen, tekniske spesifikasjoner ved utvikling av mer helse- og miljøvennlige produkter, stevninger i rettstvister om AMS-målere og mobilmaster, så vel som argumenter i fagdiskusjoner.

Slike restriksjoner innføres nå gjennom lokale initiativer her og der overalt i verden der foreldre og lokale grupper forstår at det spilles hasard med vår helse og vårt miljø, og at de sentrale grenseverdiene bare er veiledende, og slett ikke til hinder for at det fastsettes strengere grenser i lokalmiljøet. Vi håper mange vil ta boka i bruk.

Boka tar spesielt for seg 5G, men ikke bare. Mye av det vitenskapelige belegget er felles for 5G og tidligere generasjoner mikrobølget kommunikasjon, men boka viser at med utbygging av 5G og den veksten som forventes, vil skadene forsterkes, og boka forklarer hvorfor, fysisk, teknisk og biologisk.

Boka viser altså at såvel de statlige etatene i Norge og i Norden forøvrig

1 For en bred, populærfaglig generell historisk oversikt, se Firstenberg, Arthur: Den usynlige regnbuen - Historien om elektrisiteten og livet, Z-forlag 2018 (Firstenberg 2018)

For en innføring i mer tekniske tema og historien om utvikling av strålevernet og grenseverdiene slik det er i dag, se Flydal, E: Målerne, forskningen, grenseverdiene og strålevernet, i Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018 (Flydal 2018)

For en kort oversikt over kunnskapsstatus, se Kåss, I W og Halmøy, S: Skadevirkninger av stråling fra trådløs teknologi og annen EMF er godt dokumentert – Kildesamling: Forskning og advarsler fra fagfeltet, Folkets strålevern, 25.05.2018 (Kåss 2018)

For en teknisk og praktisk veiledning, se EMF-Consult: «EMF-beskyttelse – Elektromagnetiske felt og stråling, Hva bør du vite, og hva kan du gjøre?» (EMF-consult, udatert)

Til dette kommer flere norske nettsteder med omfattende materiale.

som skal ivareta strålevernet, såvel som næringen som henviser til disse etatene, tar feil. Når de hevder at disse skadene, ikke er påvist, ikke fins, eller er for usikre, baserer de seg på kilder som åpenbart tar feil og som aktivt motarbeider solide forskningsfunn av helse- og miljøskader.

Forskernes budskap om skadepotensialet er krystallklart, men det er ofte "gjemt" i detaljerte forskningsrapporter. Budskapet summeres opp i denne boka og forklares slik at leseren i størst mulig grad selv skal kunne vurdere forskningsfunnenes styrke.

Budskapet fra forskerne er at betingelsene for livet på vår klode nå brytes ned gjennom utrulling av mikrobølgede kommunikasjonsteknologier. Visjonene om et stadig smartere samfunn basert på trådløs kommunikasjon heter for tida *5G* og *Tingenes Internett* – og representerer store, komplekse visjoner og handlingsplaner som skal realiseres med en rekke ulike teknologier. De baserer seg i høy grad på trådløse kommunikasjonsformer, og trekker oss – dersom vi skal tro forskningen som legges fram her - i retning av et stadig dummere og mindre bærekraftig samfunn på grunn av skadevirkninger som allerede i dag er påregnelige, men ikke utforsket på noen realistisk måte. Materialet som underbygger forskernes påstander synes overveldende, og synes umulig å rokke ved med noen som helst faglige motargumenter.

Fra trådløsbransjen og fra enkelte miljøer som bare følger den uten å foreta en selvstendig og informert vurdering, er budskapet det motsatte: at «ingen forskning påviser skadevirkninger». Denne boka forklarer hvordan slike påstander blir til.

Når de nordiske landenes strålevern-etatene hevder at ingen skadevirkninger er påvist og at 5G-teknologiene ikke endrer på dette bildet, kan dette ikke med rimelighet beskrives eller forklares som «kunnskapsbasert forvaltning». Det dokumenteres i denne boka. I stedet må det betraktes som et spill med helse og miljø.

I hvilken grad dette spillet med helse og miljø foregår ubevisst eller bevisst og med hensikt, later til å variere mellom aktørene. En rekke ulike forklaringer framsettes her i boka - fra lokal uvitenhet og fagtradisjoner som gir skyggelapper, via bevisste næringsstrategier, personlig vinning og internasjonale alliansepolitiske spill. Mange av disse forklaringene er komplekse: de kan gjelde samtidig i ulik grad for ulike personer eller organisasjoner i ulike roller. Noen forklaringer underbygges detaljert, andre har mer preg av spekulasjoner.

De ulike kreftene som trekker i samme retning, velger vi å betegne som *det ekom-industrielle kompleks*, etter *ekom*, en betegnelse for all slags elektronisk kommunikasjon som brukes av regulerende myndigheter. I den mer samfunnsfaglige delen av boka tas denne betegnelsen i bruk.

Hvilke påstander er det som bevises?

Bevisene du finner i denne boka underbygger følgende påstander:

- Den eksponeringen for elektromagnetiske felt og stråling fra tekniske, menneskeskapte kilder som nå er i utstrakt bruk i våre samfunn - særlig knyttet til elektrisk strøm og mikrobølget kommunikasjon - har nådd nivåer som gir større helse- og miljørisiko enn det som er allment kjent og akseptert.
- Den økte helserisikoen er vesentlig, og kan forklare -- helt eller delvis - vår tids typiske sykdomsbilder i befolkningen.
- De «grenseverdier» som strålevernetatene i Norden anbefaler, gir ikke adekvat beskyttelse mot denne risikoen. Grenseverdiene er satt utfra kriterier som ikke fanger opp de vesentlige, skade- produserende mekanismene.
- Strålevernetatene i de nordiske land tegner feilaktige bilder av risikoen og av skadebildet når de hevder at grenseverdiene er egnet som beskyttelse mot helse- og miljøskader fra slik eksponering.
- Øvrige forvaltningsorganer, politiske organer, næringsliv og befolkningen i Norge, såvel som i Norden forøvrig, treffer således sine beslutninger på feilaktig grunnlag. Dette skjer ved at de får vitenskapelig uholdbare og direkte villedende beslutningsgrunnlag fra de etatene som har ansvaret for strålevernet.
- Strålevernetatene baserer sin forvaltning av dette arbeidsfeltet på arbeidsprosesser som gir et forvrengt og forfusket bilde av den reelle helserisikoen ved å underslå og feiltolke forskningsresultater. Ett av de viktigste referansedokumentene i denne sammenheng er EUs SCENIHR 2015-utredning, som brukes både i EU og utenfor til å legitimere utbygging av 5G.²

2 Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, SCENIHR, Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) SCENIHR 2015, Doi: 10.2772/75635 (SCENIHR 2015)

- Det er i hovedsak de samme skademekanismene som påvirker mennesker, som også påvirker andre levende vesener - planter, insekter, fugler, krypdyr og andre større dyr. Mange av disse livsformene har langt raskere stoffskifte enn mennesker, og virkningene viser seg raskere. De er nå synlige og utgjør vesentlige trusler mot miljøet.
- IKT-sektoren - herunder strålevernetatene i de nordiske land - har systematisk neglisjert forskningsresultatene, og bidrar til å skape og vedlikeholde ganske uberettigede forestillinger om at ingen skadevirkninger kan påvises, og at mer forskning trengs før man har det nødvendige kunnskapsgrunnlaget for å sette strengere grenseverdier.
- Slik 5G-visjonen realiseres teknisk, må vi forvente at en del skadevirkninger som er kjente, knyttet til høyere frekvenser, sterkere intensiteter, mer pulsing og interferens og færre skjermede soner, vil komme i tillegg. Disse omfatter også skader på små skapninger som insekter og bakterier, og skader på trær. Dessuten må vi vente at det vil oppstå nye skadetyper.
- Den enkeltes muligheter for å beskytte seg mot skadevirkningene vil svekkes. Samfunnskostnadene vil kunne bli svært omfattende, og risikoen kan vanskelig overdrives.

Leserne vil gjenkjenne disse påstandene en rekke steder i boka og skal kunne forstå bevisførselen for dem, selv uten å være fagperson innen medisin, biologi eller andre fagfelt.

Hva slags typer bevis gir denne boka?

Boka gjennomgår bevismaterialet fra flere ulike fagvinkler og i tekster av ulik vanskegrad. Slik påvises mekanismene som ligger bak - både de radiotekniske og medisinske skademekanismene og de politiske og samfunnsmessige prosessene som fører til at disse skadene benektes.

Bevisene som gis i denne boka, tilfredsstiller etter vårt syn alle normale krav til bevis:

Vitenskapelige beviskrav innen erfaringsvitenskaper stiller en rekke krav til påvisbarhet. For å godta en påstand som en vitenskapelig sannhet, kreves et umåtelig sterkt bevis. Påstanden skal blant annet være "verifisert" gjennom eksperimenter som gjentas med samme resultat. Det kan kreve

tilgang til forskningsmidler og ta lang tid og kan i praksis være bortimot umulig. Vitenskapelige "sannheter" er derfor ofte preget av at de er mangelfullt underbygget og at debatten kan gå om hvor mangelfullt underbygget de er. Innen empiriske fag - altså erfaringsvitenskaper, som forskning på virkningene av elektromagnetisk stråling jo er del av - er det nødvendigvis alltid slik:

Det er prinsipielt umulig å føre *endelige* bevis om noe som helst innen erfaringsvitenskaper så lenge påstanden gjelder verden og ikke er logisk selvinnslysende. I erfaringsvitenskaper snakker man derfor heller om *belegg*, som kan være mer eller mindre solid med hensyn på å påvise generelle sammenhenger og årsaksmekanismer. Som *solide funn* regnes funn som er gjort med ulike metoder i ulike miljøer og gjentatt flere ganger, uten at det påvises vesentlige feil ved forskningen.

En metode som gjerne brukes som referanse for å bedømme bevisstyrken, er å rangere beviset etter *Karl Poppers bevishierarki*³. Informasjon som viser at en teori er feil, stiller høyest. «Dristige påstander», som bekrefter en teori dersom de stemmer, og falsifiserer den hvis funnene ikke passer, stiller dernest. Bevis som derimot bygger på at man *ikke* gjør funn, er av svakeste type. Ettersom ikke-funn kan støtte alle mulige og motstridende teorier. De kan derfor ikke tillegges vekt så lenge det er framsatt hypoteser som kan forklare funnene. Vi skal se at funnene vi finner, er av de to sterkeste typene, mens påstandene om manglende helserisiko bygger på tredje og svakeste type bevis.

Et annet sett vurderingskriterier er *Hill-kriteriene*⁴. Når mange av dem er oppfylt, regnes sammenhengen som svært sikker. Vi skal se at det er mange ulike vurderingskriterier som oppfylles.

Innen enkelte erfaringsvitenskaper er kravene til formalisering og formalisert bevisførsel høye. I andre erfaringsvitenskaper - særlig slike der parameterne er mange og komplekse, dynamikken stor og systemene i virkelighetens verden ofte dårlig avgrenset, slik som i samfunnsfag, medisin og biologi - spiller skjønn og konsensus i fagmiljøet en langt større rolle for

3 Beskrivelsen av Poppers bevishierarki er her en fri gjengivelse etter Pall, Martin: Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action, Reviews on Environmental Health, April 2015 (Pall 2015a)

4 Hill A B: The environment and disease: association or causation. Proc R Soc Med 1965;58:295-300 (Hill 1965)

vurderingene av hva som skal oppfattes som vitenskapelige sannheter og tilstrekkelig sikre funn. For eksempel må Hill-kriteriene brukes skjønnsmessig: Dersom man krever at *alle* vurderingskriteriene innfris før man kan snakke om at en skadesammenheng er påvist sikkert, vil man komme til å forkaste en rekke solide funn.

På samme vis som sikre funn kan bli forkastet av overdrevne krav, kan "vitenskapelige sannheter" hvile på tvilsom grunn og være feilaktige: De kan være framkommet gjennom interessekamp og lobbyvirksomhet fra krefter som har ressurser til å skaffe seg *definisjonsmakt*, slik det for eksempel var tilfelle med synet på tobakkens helsevirkninger - helt til makten ble brutt.

Det er altså viktig å vurdere bevisstyrken til vitenskapelige funn, å møte alle sannhetskrav med skepsis, og sjekke ut om innvendinger som reises mot dem er godt begrunnet.

Funn som gjøres gjennom litteraturgjennomganger, der man tar for seg mange studier og finner sammenfallende resultater, regnes som sterkt belegg. I denne boka bygger hovedargumentasjonen om medisinske skadevirkninger nettopp på slike litteraturgjennomganger.

Juridiske beviskrav handler om *hvor sannsynlig et faktum må* være for at det skal kunne legges til grunn ved den rettslige prøving. Det kan også oppstå tvil om hvordan lover og forskrifter skal tolkes. Da benyttes juridisk metode for å fastsette en regel basert på de foreliggende rettskildefaktorer. I juss vurderes enkelttilfeller der det kan være tale om lovbrudd – sakens faktum – ut fra generelle juridiske regler som kan tenkes å få betydning for hva som gjelder for det konkrete saksforholdet. Flere enkelttilfeller er derfor tatt med som eksempler i boka.

Norsk rett bygger på en fri bevisvurdering av det saksforhold avgjørelsen skal bygge på. Det innebærer at retten fritt vurderer hvilke av de tilbudte bevis som er relevante og hvilken betydning de tilbudte bevisene skal tillegges. Utgangspunktet er at det er tillatt å benytte alt som kan påvirke retten til å legge et bestemt faktum til grunn som bevismidler. Unntak gjelder dersom det er bevisforbud, f.eks. pga. taushetsplikt. Bevismidlene deles gjerne opp i tre; forklaringer, dokumentbevis og realbevis (tekniske bevis).

I sivile saker for forvaltningen og for domstolene gjelder "*sannsynlighetsovervekt*" som alminnelig beviskrav (overvektsprinsippet). For å godta et faktum som avgjørende for utfallet av saken, kreves sannsynlighetsovervekt. Det vil si at det er mer enn 50 % sannsynlig at det forholder seg

slik en part hevder. Tanken er at det ved tvil om faktum vil lede til flest riktige avgjørelser om det mest sannsynlige faktum legges til grunn. Beviskravet kan justeres i noen tilfelle etter generelle prosessuelle prinsipper. F.eks. kan det lede til et skjerpet beviskrav dersom noen påstår at det foreligger et særlig belastende faktum. I enkelttilfeller vil det også kunne ha betydning for bevisvurderingen hvem som har vært nærmest til å sikre bevis, hvem som har skrevet et dokument som det står strid om, og så videre. Generelt tillegges tidsnære bevis mest vekt, mens forklaringer fra noen som har interessefellesskap med en av partene tillegges mindre betydning.

Hvis ingen av partene greier å bevise hva som er det mest sannsynlige faktum – og situasjonen altså er at "retten er i den ytterste tvil" – tyr man til regler om den såkalte "bevisbyrde" eller "tvilsrisiko". Hvem er det da som bør ha bevisbyrden? Det er som alminnelig regel den som krever noe – dvs. som krever en endring av dagens tilstand (status quo). Den som f. eks. krever erstatning for tap, vil ha bevisbyrden for at det foreligger et tap og for at tapet skyldes noe som den saksøkte er ansvarlig for.

Hvis det som søkes påført har grunnlag i lov eller forskrift (for eksempel tvangsinstallasjon av AMS måler), blir det den som mener at det foreligger et (helse)problem som får bevisbyrden. Årsaken er at det i utgangspunktet følger av den rettslige regulering at tiltaket skal gjennomføres.

Der det foreligger en avtale som en part hevder seg skadelidende av, tas det også gjerne hensyn til at den som har størst ressurser/forutsetninger for å kunne forstå eller sette seg inn i eller undersøke om skade ville oppstå, har et særlig ansvar for å sette seg inn i sakens faktum.

Føre-var-prinsippets beviskrav utgår fra et juridisk og moralsk krav i situasjoner der man står overfor mulige vesentlige konsekvenser som ikke er vitenskapelig sikkert fastslått. Føre-var-prinsippet kan også beskytte mot situasjoner der man stiller for sterke beviskrav, for det kan føre til at man forkaster alle funn og ikke finner fram til alvorlige skadevirkninger før det er for sent.

Når føre-var-prinsippet benyttes, er kravet til sannsynlighet klart lavere enn 50 %, uten at dette kan kvantifiseres nærmere. Å måle sannsynligheter i prosenter er uansett umåtelig vanskelig, for ikke å si umulig å gjøre med noen form for nøyaktighet. Og det er uansett vanskelig å gjøre når man har med komplekse biologiske prosesser og årsaksmekanismer å gjøre.

Det gjøres klart flere steder i boka at rundt en del av de nye egenskapene som introduseres med 5G og Tingenes Internett hersker det usikkerhet om

helserisikoen, samtidig som man har grunn til å anta at den vil medføre økt helserisiko og miljøskader.

I tillegg til disse ulike beviskravene kan man føye **handlingskrav knyttet til samfunnsansvar**. Krav til samfunnsansvar er krav som går ut over det som er lovfestet. Flere referansedokumenter for samfunnsansvar, blant annet ISO 26000⁵, en standard for organisasjoners samfunnsansvar, refererer til føre-var-prinsippet. For samfunnsansvar kan man derfor også hevde at føre-var-prinsippets beviskrav gjelder.

Hvordan denne boka er bygget opp

Denne boka er delt opp i fire hoveddeler som overlapper hverandre ved at de tar for seg samme tema og til dels samme mekanismer fra ulike vinkler.

Del 1: Populærfaglig oversikt og forklaringer - Her gis det en beskrivelse av strålevern, stråling, helse- og miljøvirkninger og grenseverdier. Her får man fysisk/teknisk og biologisk/medisinsk grunnforståelse som er svært nyttig for å kunne følge resonnementene i de seinere delene av boka. Forklaringene er gjort populærvitenskapelige, med fare for overforenklinger, for at det ikke skal være nødvendig med særlige forkunnskaper. For bredere innføringer viser vi til referert litteratur.

Del 2: Faglig gjennomgang av biologisk/medisinsk forskning - Her gis en bred kunnskapsstatus om biologiske skadevirkninger. Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i EU-kommisjonens SCENIHR-utredning fra 2015, en utredning om helserisiko ved eksponering for elektromagnetiske felt:

Først gis en kort presentasjon av EU-kommisjonens SCENIHR-utredning, skrevet av komiteen selv,⁶ og dernest følger to kritikker: en ganske kort⁷ og en meget omfattende.⁸ Forskerne bak begge kritikkene er blant de mest

5 Veiledning om samfunnsansvar, NS-ISO 26000:2010, Norsk Standard, 2010

6 Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks: Letter to the Editor - Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields, Bioelectromagnetics 36:480-484 (2015), Published online 16 July 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). Gjengitt med tillatelse (SCENIHR 2015b)

7 Cindy Sage, David Carpenter and Lennart Hardell: Comment on SCENIHR: «Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields», Bioelectromagnetics 36:480-484, (2015), Bioelectromagnetics 37:190-192 (2016), Published online 20 December 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). Gjengitt med tillatelse. (Sage 2015)

8 Pall, Martin L: 5G: Great risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them, notat sendt til EU-

fremtredende på feltet. Den sistnevnte er skrevet på vegne av, og med tilslutning fra, et meget stort antall forskere. Disse to kritikkene påviser, det første i kortform og det siste både med sammendrag, oversikter, konsekvensvurderinger, tildels meget detaljerte drøftinger og med mange oppsummeringer av forskningsgjennomganger, hvordan EUs SCENIHR-utredning «friskmelder» 5G-utrulling på feilaktig grunnlag og underslår sentral forskning som utrederne åpenbart har hatt kjennskap til og må ha forstått ville rokke ved deres konklusjon - så langt vurdert bare utfra det strålemedisinsk/biologisk-faglige forskningsmaterialet alene og hvordan SCENIHR-utvalget har behandlet det i sin utredning.

Med i Del 2 er også Palls beskrivelse av hvordan USAs myndigheter håndterer reguleringen av sektoren - som «erobrede forvaltningsorgan», og dermed som en del av *det ekom-industrielle kompleks*. Vi har også tatt med et kuriøst og interessant etterspill: korrespondanse som Antoinette Janssen har hatt med EU-kommisjonen, Arthur Firstenberg og Martin L Pall om grenseverdiene og deres grunnlag.

Del 3: Samfunnsfaglig og strategi-vinkling på spillet rundt grenseverdiene

- I denne delen handler det om å forstå hvordan dagens situasjon er skapt og vedlikeholdes - en situasjon der både USA, Norge og øvrige Norden, samt en håndfull andre land, har et strålevern som er formet utfra forvrengte framstillinger av forskningsresultatene og umulig kan gi rimelig beskyttelse. Og den handler om å forstå hvordan og hvorfor EU-byråkratiet forsvarer direkte løgnaktige påstander om at «vitenskapelig konsensus» er at «ingen skadevirkninger» er påvist, når bevisene for skader er så overveldende.

Som innfallsport til denne forståelsen tar vi særlig for oss hvordan leveranseprosessene foregår, og sammen med dem ansvarsfraskrivelsene og de innsnevrende tolkningene - fra retningslinjene formes og fram til sluttbrukerne, altså strålevernansatte, skolesjefer som skal vurdere WiFi i skolen, HMS-ansvarlige og vanlige kjøpere av trådløs kommunikasjon.

Det skifter mellom forholdsvis detaljerte beskrivelser og store samfunnsfaglige perspektiver som kan bidra til å forklare situasjonen vi har hatt i mer enn 40 år: et strålevern som er basert på at det eneste man skal beskytte mot er oppvarmingsskader - «det termiske paradigmet» - og derigjennom er nødt til å komme til kort og gjøre seg selv og samfunnet som det skal betjene, blinde overfor det som i Del 1 og 2 framstår som en av vårt tids mest vesentlige helse- og miljøtrusler. I denne delen omtales også WHO's

kommisjonen, 2018 (Pall 2015a)

internasjonale sykdomsklassifikasjonssystem ICD, som vi i Norge har en særegen versjon av - «med skyggelapper».

I et eget kapittel beskriver HMS-konsulent Bård-Rune Martinsen hvordan det norske strålevernet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, strekker fellen lengre enn selv det materiale etaten bygger på og derigjennom synes å påføre staten et stort økonomisk og moralsk ansvar.

Del 4: Juridisk perspektiv - Her gjengis en dansk juridisk utredning⁹ som behandler om innføring av 5G er mulig i Danmark uten å krenke sentralt internasjonalt og nasjonalt lovverk til beskyttelse av menneskerettigheter og miljø. Denne utredningen er, siden den gjelder juss og er utredet med utgangspunkt i engelske utsnitt av forskningslitteraturen, gjengitt i sin helhet i original, på dansk med engelske sitater. Etter utredningen er det tatt med noen oversikter og merknader om relevant norsk lovverk.

Bokas skiftende faglige profiler er, som leseren nå vil ha forstått, så skiftende at det kanskje ikke er naturlig å lese denne boka fra A til Å. Den er snarere en bok der man leser introduksjonen og deretter overskrifter og sammendrag og de detaljer man er mest interessert i, før man eventuelt vender tilbake. Og det er en bruksbok for å samle konkrete belegg - altså *bevis* - for å underbygge handling.

Bokas fire deler er derfor delvis selvstendige og derfor i noen grad overlappende, men de henger også tett sammen. Hver av de fire delene hjelper på forståelsen av hver av de andre tre.

For eksempel trekker den juridiske delen, Del 4, sterke slutninger som riktignok underbygges i medisinsk/biologiske sitater i samme del, men langt mer utførlig både i henvisninger og i forklaringer og tolkninger i de litteraturstudiene som omtales i Del 2. De grunnleggende fysiske og biologiske mekanismene, forklares i Del 1, mens Del 3 beskriver det spillet som sørger for at all denne massive medisinske kunnskapen ikke tas hensyn til av myndighetene og av næringen.

En del tema og poeng er gjentatt flere ganger, også i samme del. Det skyldes ikke bare at hele feltet boka dekker er så stort og at vi syns det haster å få dette innholdet kjent, men også at det gjør det lettere å lese de ulike delene og kapitlene uavhengig av hverandre.

9 Christian F. Jensen: RESPONSUM om hvorvidt det vil være i strid med menneske- og miljørettlige regler at etablere 5G-systemet i Danmark, 2019, Christian F. Jensen Advokatfirma, Bonnor Advokater, Holte, Danmark (Jensen 2019)

Forkortelser: Boka bruker en del forkortelser. Noen er velkjente, andre bare kjente innen visse fagfelt. Vi har lagt vekt på å forklare dem underveis, men du finner dem dessuten samlet bakerst i boka.

Referanser og lenker: Full referanse er satt inn som fotnote der kilden nevnes første gang, seinere i fotnote i formatet (Forfatternavn Årstall). I tillegg er kildene ført opp i litteraturlisten bakerst. De steder der hele artikler er gjengitt, er artiklenes egne litteraturreferanser og lenker plassert rett etter artiklene.

Lenker er lagt inn i litteraturlisten. For aktive lenker har vi lagt ut hele litteraturlisten som en nedlastbar PDF: <https://wp.me/P55Jqa-8NO>

Om forfatterne

David Carpenter, legeutdannet fra Harvard-universitetet. Professor og leder for instituttet for helse og miljø ved universitetet i Albany, New York med fokus på folkehelse og miljø. Han har en omfattende vitenskapelig produksjon og er redaktør av flere fagtidsskrifter og forfatter av flere bøker om emnet. Hans forskningsinteresse er helsevirkninger av miljøforurensning, herunder metaller, organiske stoffer og stråling.

Lennart Hardell, medisiner, professor og kreftforsker ved Örebro Universitetssykehus i Sverige. Han er kjent for sin forskning på årsaker til kreft, tidligere om glyfosat («RoundUp»), senere knyttet til mobiler og trådløse fasttelefoner. Hardell har en omfattende vitenskapelig produksjon og har vært sentral bak IARC's fareklassifisering av radiobølget stråling..

Christian F. Jensen er privatpraktiserende advokat i advokatfellesskapet Bonnor Advokater, i Holte, Danmark. Han er en av Danmarks ledende på emnet han behandler. Jensen er høsten 2019 engasjert i rettstvister i Danmark som gjelder helseplager fra automatiske strømmålere.

Bård Rune Martinsen, ingeniør og MBA, driver egen konsulentvirksomhet bla innen HMS. Han har mange års erfaring innen maritim- og offshore-næringen og har hatt lederansvar for HMS og kvalitet i flere selskaper, bl.a. i Weatherford Laboratories i Norge og England. Martinsen er en erfaren kvalitets- og sikkerhetsrevisor.

Martin L. Pall er professor emeritus i biokjemi og medisinske basalfag ved Washington State University. Hans utdanning omfatter en BA i fysikk, Phi

Beta Kappa with honors¹⁰ fra John Hopkins University og en PhD i biokjemi og genetikk fra Caltech [California Institute of Technology].

Før han i 2013 kom med sin første litteraturstudie om hvordan elektromagnetiske felt kan gi helseskader,¹¹ var Pall kjent for en rekke litteraturstudier som påviste hvordan ulike slags miljøgifter, men også psykisk stress, kunne føre til onde sirkler der forhøyet produksjon av oksidanter gir celledress og resulterer i en uhyre bred vifte av «uforklarte lidelser», herunder CFS/ME,¹² «gulfsyken», fibromyalgi og andre energitapslidelser, samt ulike lidelser knyttet til svekket immunforsvar, søvnproblemer, hjerterytme-forstyrrelser og DNA-skader.¹³

Siden 2013, da Martin L. Pall påviste omfattende belegg for at også elektromagnetiske felt passet inn i dette bildet som nok en slik miljøgift, har han kommet med en rekke nye litteraturstudier om dette temaet, og er blitt en av vår klodes mest kjente og skarpeste kritikere av et strålevern som synes mer å verne strålene og næringen, enn om innbyggerne og miljøet. I alle sine vitenskapelige artikler holder han en streng, vitenskapelig tone, og drar leseren gjennom meget presise resonnementer, underbygd med detaljerte henvisninger. Høsten 2014 redegjorde Martin L Pall under Arne Næss-seminaret på Litteraturhuset i Oslo for sine funn. (Hans foredrag ble filmet og ligger på YouTube.)

Cindy Sage, MA, har arbeidet med stråling og miljø siden 1982 og skrevet flere vitenskapelige artikler og rapporter, samt vært ekspertvitne i ulike høringer og rettsaker både i USA og Europa. Hun har vært hovedforfatter for de omfattende BioInitiative Rapportene fra 2007 og 2012.

--

Disse forfatterne har ansvaret for hver sine artikler som inngår i boka, men oversettelsene er det bokas redaktører, **Else Nordhagen** og **Einar Flydal**, som har ansvaret for. De har dessuten skrevet store deler av boka sammen i ulike blandingsforhold. Ansvaret for biofysikk-redegjørelsene i Del 1 har

10 en klassifisering for framragende eksamensresultater.

11 Pall M. L.: Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. J Cell Mol Med 17:958-965. 2013 (Pall 2013)

12 CFS (Chronic Fatigue Syndrom) og ME (myalgisk encefalomyelitt) brukes dels om hverandre, dels sammen. I Norge brukes oftest ME i dagligtale. Gjennom denne boka bruker vi betegnelsen CFS/ME.

13 Pall M. L.: Explaining 'Unexplained Illness': Disease Paradigm for Chronic Fatigue Syndrome, Multiple Chemical Sensitivity, Fibromyalgia, Post-Traumatic Stress Disorder, Gulf War Syndrome and Others, Harrington Park (Haworth) Press. 2007 (Pall 2007)

først og fremst hvilt på Else Nordhagen, mens Einar Flydal har hatt ansvaret for Del 3 og det samfunnsfaglige stoffet. Feil og mangler hviler på dem.

Else Nordhagen er Dr. Scient i informatikk, Universitetet i Oslo, med noe fagbakgrunn også i organisk kjemi og kjernefysikk. Hun har blant annet arbeidet som teknologiutvikler, foredragsholder og som seniorforsker ved SINTEF og Telenor Research & Development. Hun har undervist ved Institutt for Informatikk, UiO i ca. 10 år. Som gründer har hun stått bak flere oppstartsselskaper innen IKT med fokus på apper og mobilkommunikasjon. Hun er nå uføretrygdet.

Einar Flydal er cand. polit. (statsviter) med master i telekomstrategi og teknologiledelse. Flydal har bl. a. arbeidet med kommunikasjon og sikkerhet i oljebransjen som forsker ved Arbeidsforskningsinstituttene, i datafirmaer og i Utdanningsdepartementet med innføring av IKT i norsk skoleverk, ved Televerkets forskningsinstitutt (senere Telenor R&D), som seniorrådgiver i Telenors konsernstab og univ.lektor II ved Institutt for Telematikk, NTNU. Han er pensjonist siden 2011. Han har siden da satt seg inn i og popularisert forskning om elektromagnetiske felt og helse- og miljøvirkninger, blant annet i form av artikler, foredrag og bloggposter.

Del 1:

Strålevernet, stråling og helse forklart for de fleste av oss

Del 1 gjennomgår på populærvitenskapelig vis en rekke tema som er nyttige for forståelsen av Del 2, 3 og 4. Men tekstene er ikke bare ment som forklaringer til de seinere delene: De kan leses som selvstendige tekster.

Vi gjennomgår tema som spenner over teknologi, fysikk, medisin og biologi, men begynner med en gjennomgang av hvordan strålevernet er organisert internasjonalt, i Norden og i Norge, og vi ser litt på lover og forskrifter og hvordan strålevernet fører sin argumentasjon.

Vi presenterer mye materiale som er relevant i en bevisførsel om dagens strålevern, og vi trekker våre konklusjoner om den faglige holdbarheten ved dagens strålevern.

Det norske og nordiske strålevernet, og hvordan det er knyttet til internasjonale reguleringer

Her gis en kort orientering om norske og øvrige nordiske grenseverdier for elektromagnetisk stråling og om hvordan arbeidet er forankret nasjonalt og internasjonalt. Dette er nødvendig stoff for den som vil forstå striden mellom de som hevder at grenseverdiene gir tilstrekkelig beskyttelse, og de som hevder at det gjør de slett ikke.

Som ellers i boka tar vi bare for oss såkalt *ikke-ioniserende* stråling fra elektromagnetiske felt:

I den *lavfrekvente* enden av frekvensspekteret dekker dette typisk elektromagnetiske felt fra husholdningsstrøm og kraftlinjer (typisk forkortet LF, ELF og ULF for lavfrekvente, ekstra og ultra lavfrekvente felt). I den *høyfrekvente* delen dekker det stråling med radiofrekvenser, opp til – og forbi – mikrobølger som vi bruker i dagens radiokommunikasjon (HF, RF, VHF, UHF og høyere). Ved frekvenser så høye som 30 til 300 GHz (gigahertz) blir bølgelengden fra 10 til 1 millimeter. Vi snakker da om *millimeterbølger*, som allerede er i bruk i dag til faste radiosamband, men vil bli tatt i langt mer utstrakt bruk innen 5G-utviklingen. Ved høyere frekvenser enn dette, snakker vi om lys.

Strålevernmyndighetene i de nordiske land

Nasjonale myndigheter fastsetter grenseverdier og driver informasjonsarbeid på området. Myndigheter med ansvar for strålevern fins i alle nordiske land, men er noe ulikt organisert:

I **Norge** ligger ansvaret hos Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA), tidligere Statens strålevern. DSA har ca 140 ansatte. Innen området ikke-ioniserende elektromagnetiske felt fra radiofrekvent kommunikasjon og helse- og miljøvern, framgår av DSAs tildelingsbrev og årsrapport at det

per 2018 ikke er aktivitet. Siden henvendelser besvares, anslår vi innsatsen her til *under ett årsverk*.¹⁴

I **Sverige** ligger ansvaret under Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM). Der arbeider det over 300 personer. *To personer* arbeider på området ikke-ioniserende elektromagnetiske felt «og det dekker inn allmennhetens eksponering for EMF». Det fins «rekommenderade maxnivåer för allmänheten SSMFS2008:18 och de baseras på EU-kommissionens rekommendation vilken utgår från ICNIRPs riktlinjer.» (epost fra SSM 3.7.2019)

I **Danmark** ligger ansvaret for det ikke-ioniserende strålevernet under Sundhedsstyrelsen, som omtrent tilsvare Norges Helsedirektorat. På forespørsel svarer Sundhedsstyrelsen slik (epost 30.4.2019):

«Sundhedsstyrelsen baserer i al væsentlighed sine sundhedsfaglige vurderinger af ikke-ioniserende teknologier på ICNIRPs anbefalede grænseværdier samt WHO's vurderinger og klassifikationer.

For spørgsmål til forskrifter henvises til Energistyrelsen, der er ressortmyndighed for Lov af 16. marts 2016 om radioudstyr og elektromagnetiske forhold.

For arbejdstagere henvises til Arbejdstilsynet, herunder AT-vejledningen om ikke-ioniserende stråling.¹⁵»

Etaten har *ingen ansatte* på dette feltet, men har knyttet til seg en ekstern kreftekspert som rådgiver. I en udatert artikkel som fikk stor oppmerksomhet i 2019, ble det avslørt at denne konsulenten gjennom en årrekke har tatt personlige honorarer for oppdrag for telekom- og el-bransjen.¹⁶

I **Finnland** ligger ansvaret i Säteilyturvakeskus/Strålsäkerhetscentralen (STUK). Der arbeider det omtrent 340 personer. På det området vi er interessert i i denne boka, radiokommunikasjon, arbeider det *én person*, mens det opplyses fra STUK at to til fire andre personer har spesiell kompetanse på radiokommunikasjon. (epost 25.4.2019)

På **Island** ligger ansvaret i Geislavarnir Ríkisins. Av rundt 11 ansatte brukes rundt *ett årsverk* på området ikke-ioniserende stråling, som blant annet omfatter radiokommunikasjon. Som Norge, har også Island gjort ICNIRPs

14 Flydal, E: Virksomhetsrevisjon av Strålevernet – Sesong 1, episode 5, bloggpost 26.06.2019

15 <https://amid.dk/regler/at-vejledninger/ikke-ioniserende-straaing-d-6-1-1/>

16 <http://forskning.dk/laege-christoffer-johansen-inhabil/>

retningslinjer til automatisk del av egne nasjonale forskrifter. (eposter 29.4.2019)

Disse myndighetene samarbeider om strålevernpolitikken og er enige om å følge samme linje. De legger alle til grunn at de skal følge ICNIRPs retningslinjer, eventuelt følge EU-kommisjonens direktiver, som igjen baserer seg på ICNIRPs retningslinjer.

ICNIRP - en privat stiftelse som leverer grenseverdier

ICNIRP, Den internasjonale kommisjon for vern mot ikke-ioniserende stråling,¹⁷ er en tysk-registrert privat stiftelse som publiserer forslag til retningslinjer for beskyttelse mot helsevirkninger fra ikke-ioniserende stråling. ICNIRP er formelt anerkjent av WHO og ILO, den internasjonale arbeiderorganisasjonen, som en offisiell ikke-offentlig samarbeidspartner, og konsulteres av EU-kommisjonen.

I prinsippet er ICNIRP en rådgivende, vitenskapelig organisasjon som er fri for forretningsmessige interesser og medlemskap skal være begrenset til eksperter som ikke er tilknyttet forretningsforetak eller de aktuelle næringene. Det er imidlertid en rekke ganger blitt avslørt slike bindinger og at ICNIRP arbeider slik at næringen får størst mulig armslag.¹⁸

ICNIRPs nettverk er omfattende: ICNIRP har tette forbindelser og samarbeid med Den internasjonale elektro-tekniske komité (**IEC**), Den europeiske komité for elektroteknisk standardisering (**CENELEC**), **COST**-programmet (European Cooperation in Science and Technology), Den internasjonale lyskommisjonen (**CIE**), den amerikanske konferansen for hygienikere for offentlig såvel som privat sektor (**ACGIH**), Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (**ISO**), den internasjonale kommisjonen for helse i arbeidslivet (**ICOH**), USAs mektige standardiseringsorganisasjon The Institute of Electrical and Electronic Engineers (**IEEE**) og USAs føderale strålevernråd, US National Council for Radiation Protection and Measurement (**NCRP**). ICNIRP holder også kontakt med nasjonale strålevern og andre strålevernorganisasjoner.¹⁹

17 www.icnirp.org

18 Se f.eks. NRK Brennpunkts reportasje En strålende dag, 2008, <https://tv.nrk.no/serie/brennpunkt/2008/OAUA11001508/avspiller>

19 Bernard Veyret: ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, upublisert(?) notat, 2001 (Veyret 2001)

Selv om ICNIRP til enhver tid bare består av en håndfull forskere og holder til på ett eneste kontor med en sekretær hos det tyske strålevernet²⁰ og har et ganske lite og svært usynlig budsjett, er ICNIRP altså en organisasjon med et stort nettverk som knytter sammen viktige aktører som fastlegger tekniske standarder for elektriske apparater og deres funksjoner, med og uten radiokommunikasjon.

ICNIRPs retningslinjer er lagt inn som del av *EUs Rådsanbefaling om å begrense eksponeringen av publikum i sin alminnelighet for radiobølger* (1999/519/EC),²¹ samtidig som rådsanbefalingen framholder at ICNIRP har et snevert perspektiv ved bare å basere seg på «kun kjente virkninger» og framholder at man derfor må gjøre jevnlig litteraturgjennomganger for å sjekke *kunnskapsstatus*. Ekspertutvalg som foretar slike gjennomganger, anbefales også av ICNIRP og er en svært viktig del av grunnlaget for grenseverdiene.

Rådsanbefalingen slår også fast *subsidiaritetsprinsippet*, hvilket betyr at ansvaret for strålevernet skal ligge på lavest mulig forvaltningsnivå. I praksis betyr det at ansvaret dels ligger på statlig nivå, dels hos arbeidsgivere, dels på de som produserer og omsetter produkter eller tjenester, og dels faller det på brukerne selv.

De nordiske myndighetene har ved flere anledninger også erklært at de «skal følge WHO's anbefalinger og vurderinger på feltet».²² I denne sammenheng betyr dette å følge WHO's prosjektkontor **The International EMF Project** sine anbefalinger og vurderinger, og gi *anbefalte maksimumsnivåer* for befolkningen generelt, som baseres på EU-Kommisjonens anbefaling, som igjen stammer fra ICNIRPs retningslinjer.

For **grenseverdier i arbeidslivet** er det *Arbeidstilsynet* og tilsvarende organisasjoner i ulike land som håndterer grenseverdiene. Disse er ikke bare anbefalte verdier, men absolutte grenseverdier og baseres på det samme EU-direktiv, som også fører tilbake til ICNIRP.

ICNIRP setter i de aktuelle retningslinjene fra 1998²³ retningsgivende verdier for arbeidslivet til tjue ganger høyere enn for befolkningen generelt, utfra et resonnement knyttet til at hos arbeidspå, og derfor friske menn i

20 Flydal, E: På overraskelsesbesøk hos ICNIRP, bloggpost, 15.10.2015

21 1999/519/EF: Rådets henstilling af 12. juli 1999 om begrænsning af befolkningens eksponering for elektromagnetiske felter (0 Hz-300 GHz), 30.7.1999

22 <https://www.dsa.no/dav/1ce2548717.pdf>

23 (ICNIRP 2918) Disse retningslinjene er per 2019 under revisjon, men vil beholde samme grunnleggende prinsipper for beregning av retningsgivende verdier til grunn for strålevern.

arbeidsfør alder, er kroppens evne til å frakte bort varme vesentlig større enn hos eldre, kvinner, barn og syke. Således hviler også grenseverdiene for arbeidslivet tungt på at det er oppvarming som er den relevante målestokken for strålevern mot radiofrekvent stråling - «det termiske paradigmet» - og at arbeidslivet har den alders- og helseprofilen som ICNIRP forutsetter, men som vel neppe er forenlig med tanker om «et inkluderende arbeidsliv», med jevn kjønnsfordeling, eller med strategier for å få folk til å stå lenger i arbeid og inkludere syke med redusert arbeidskapasitet.

I likhet med andre land og en del internasjonale organer får også de nordiske myndighetene utført egne vurderinger gjennom utvalg. Under det svenske strålevernet (SSM) ligger det et slikt permanent utvalg som møtes to ganger årlig, og foretar en kunnskapsoppdatering hvert annet år - *Vetenskapligt råd för elektromagnetiska fält*. Rådet ledes per august 2019 av Leif Moberg og Lars Mjönes fra SSM, og har som deltakere kun kjente forsvarere av «det termiske paradigmet» som er nær knyttet til hverandre gjennom en rekke andre engasjementer for ICNIRP og ICNIRPs «avlegger» i WHO - The International EMF Project. De gjør konsekvent ikke funn som de tolker som helseskader fra EMF-eksponering.²⁴

- Anke Huss, Universitetet i Utrecht, Nederland
- Aslak Harbo Poulsen, Den danske kreftforeningens forskningssenter
- Clemens Dasenbrock, Fraunhofer Instituttet for toksikologi og miljømedisin, Tyskland
- Eric van Rongen, leder av ICNIRP, Nederlands helsemyndigheter
- Heidi Danker-Hopfe, Charité-Universitätsmedizin, Tyskland
- Maria Scarfi, Doktor, Instituttet for miljøets elektromagnetiske påvirkning, Italia
- Martin Rösli, Universitetet i Basel, Sveits

I Norge avga et midlertidig utvalg sin utredning til helseminister Jonas Gahr Støre i 2012.²⁵

24 <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/om-myndigheten/organisation/rad-och-namnder/vetenskapligt-rad-for-elektromagnetiska-falt/>

25 Alexander, Jan, m.fl., 2012. «Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis», FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, (FHI 2012) https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling

EU-kommisjonens *Vitenskapelig komite for kommende og nylig identifisert helserisiko* - SCENIHR - avga en slik utvalgsvurdering i 2015.²⁶

Denne rapporten, *SCENIHR-utredningen*²⁷, gikk ut på at det i forskningen på feltet ikke kan påvises noen helserisiko fra mikrobølget stråling ved eksponeringsintensiteter svakere enn grenseverdiene, og at det heller ikke er påregnelig med noen slik økt helserisiko i forbindelse med 5G-utbygging.

Denne rapporten ble så lagt til grunn for 5G-utbyggingen i EU-området og av en rekke andre land. Denne rapporten er blitt en sentral referanse i europeisk politikk. Et sammendrag av SCENIHR-utredningen, skrevet av utvalgets medlemmer, er gjengitt i Del 2 i denne boka, fulgt av to kritikker, en kort og en omfattende.

ICNIRP --->	WHO's <i>The International EMF Project</i> --->	ekspertutvalg ---> på ulike nivåer: WHO, EU, nasjonale	EUs retningslinjer, nasjonalt strålevern, arbeidstilsyn, m.m.
Ikke-transparent stiftelse, lager standarder, dvs. retningslinjer for å lage grenseverdier "for vanskelig å lage retningslinjer for annet enn oppvarming"	Fremmer globale standarder for strålevern Fremmer ICNIRPs retningslinjer Vurderer om andre skademåter enn oppvarming er påvist	Ekspertgrupper gjennomgår kunnskapsstatus for å vurdere om grenseverdiene er rimelige	Fastsetter nasjonale grenseverdier Anbefaler å følge, ICNIRPs retningslinjer, og WHO's og ekspertgruppens og WHO's vurderinger

Figur 1: Leveransekjeden fra ICNIRP til nasjonale grenseverdier

Det går altså en leveransekjede fra ICNIRP via WHO's *The International EMF Project* og ulike utvalg som vurderer kunnskapsstatus fram til den enkelte strålevernetat. Denne leveransekjeden er framstilt i Figur 1.

Denne leveransekjeden kommer vi tilbake til i Del 3.

²⁶ SCENIHR har avgitt flere slike rapporter om samme tema. Vi bruker gjennom denne boka «SCENIHR-utredningen» og «SCENIHR 2015» om denne rapporten som kom i 2015, og som analyseres i denne boka. (SCENIHR 2015a)

²⁷ (SCENIHR 2015a)

Grenseverdiene

Grenseverdier angir maksverdier for eksponering. Grenseverdier mot elektromagnetiske felt skal beskytte mot eksponering som kan gi helseskade for mennesker og miljø.

De nordiske myndighetene hevder med utgangspunkt i ICNIRPs retningslinjer og WHO's EMF-prosjekts anbefalinger og vurderinger at «den samlede kunnskapen er», eller at «forskningen sett under ett viser» at *det ikke er påvist noen helseskadelige virkninger fra elektromagnetiske felt når eksponeringsstyrken er for svak til å framkalle oppvarmingsskader når det er tale om høyfrekvente felt²⁸ og induksjon av nerverestimuli (prikking, synsforstyrrelser o.l., gjelder lavfrekvente felt).*

I samsvar med denne vurderingen, er dagens grenseverdier i Norden angitt gjennom eksponeringsgrenser som skal sikre mot henholdsvis *oppvarmingsskader (1 grad Celsius på 6 minutter, gjelder høyfrekvente felt) og induksjon av nerverestimuli (prikking, synsforstyrrelser o.l., gjelder lavfrekvente felt).*

De grenseverdiene som myndighetene angir for befolkningen, er *anbefalinger om maksimale eksponeringsverdier*, ikke påbud. Påbudte maksimale eksponeringsverdier gis derimot for yrkeslivet, og håndteres av Arbeidstilsynet utfra egne regelverk. I arbeidslivet brukes det ofte maskiner med langt sterkere sendere enn i forbrukerutstyr, til å tørke produkter, sveise plastmaterialer, m.m. Forbrukermateriell med sendere, så som mobiltelefoner, nettbrett, PCer, trådløse WiFi-rutere, mus og tastaturer, fjernkontroller, osv. fins det tekniske standarder som regulerer maksimale sendestyrker («effekt», «effektetthet»). Slikt utstyr er unntatt fra den norske strålevernforskriften og reguleres i praksis av bransjestandarder og handelsavtaler som sikrer at varene kan omsettes uten slike handelshindringer som at sendestyrken må være ulik i ulike land.

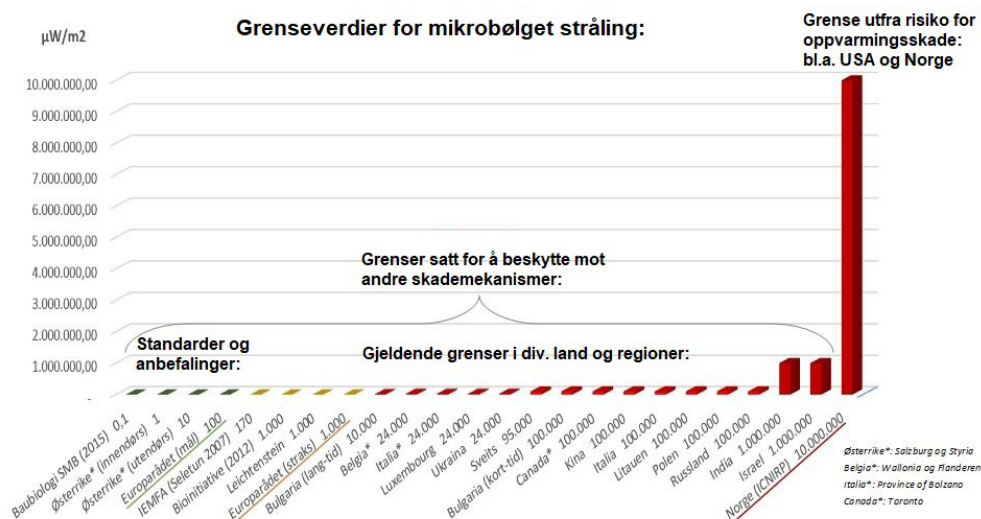
For eksponering av natur og miljø, herunder insekter, fugler, villdyr og husdyr fins det ingen spesifikt angitte hensyn eller eksponeringsgrenser.

De forvaltningsorganene som forvalter reglene for eksponering i arbeidslivet eller har ansvar for natur og miljø eller for forbrukerutstyrs elektriske egenskaper, har normalt ikke kompetanse, og viser til strålevernetaten for faglige råd.

28 Referansen er at én liter vann ikke skal øke temperaturen med mer enn 1 grad Celsius etter 6 minutters eksponering.

Beregningsmåten for faste installasjoner og for forbrukermateriell som mobiltelefoner er ulik. Men regelverket som setter grenser for eksponeringen - hva enten de er anbefalte eller absolutte - hviler på samme faglige grunnlag og tankegang: Hva enten strålekilden er faste mobilmaster eller private WiFi-rutere eller fra håndholdte mobilterminaler, og hva enten det er yrkesaktive menn eller kvinner, barn eller voksne, sunne eller friske som eksponeres, er den bakenforliggende tanken bak regelverket at de eneste skadevirkninger som er påvist og som behøver å hensyntas, er knyttet til oppvarming. Hindres vev i å oppvarmes raskere enn det kan kvitte seg med varmen, er det derfor å regne som tilstrekkelig vern.

Vi kan derfor for enkelhets skyld holde oss til de anbefalte eksponeringsgrensene for allmennheten. De forvaltes av strålevernetatene, som har et overordnet ansvar for feltet.



Figur 2: Anbefalte grenseverdier for eksponering av allmennheten for mikrobølget stråling fra faste installasjoner

Grenseverdiene varierer med frekvensen det gjelder og kan beregnes utfra beregningsmodeller og tabeller som er gitt av ICNIRP²⁹. For mikrobølget stråling fra mobilmaster regner man for enkelhets skyld gjerne med en anbefalt eksponeringsgrense på 10 Watt per kvadratmeter eksponert flate (oftest uttrykt som 10 millioner mikroWatt per kvadratmeter (10 000 000 µW/m²). Dette er høyre søyle i Figur 2. (For selve mobilen man holder i

29 (ICNIRP 1998)

hånda og inntil hodet benyttes en annen beregningsmåte (SAR), men altså ut fra samme tankegang: oppvarming av vev.)

USA, Norden og ca. 22 andre land i verden har den høyeste søylen i Figur 2 som eksponeringsgrense uten modifikasjoner. Mange europeiske land har langt lavere grenseverdier: Figuren viser at i Sveits er det en grense på $95\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$. Det er 1/100 av Norges anbefalte maks-nivå. For skoler og sykehus er den satt til $42\,500\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, som er 1/200 av Norges.³⁰

Europarådets parlamentarikerforsamling anbefalte sine medlemsland i 2011 å innføre strakstiltak med en grense på $1\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, og på lang sikt å innføre en grense på $100\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ og de pekte spesielt på behovet for å ivareta barns og unges helse og derfor innføre kablet nett og restriksjoner på mobilbruk i skolen.

Anbefalingen fra Europarådets parlamentarikerforsamling er fortsatt langt mindre restriktiv enn de retningsgivende verdiene som gis faggrupper som ikke aksepterer at «det termiske paradigmet» gir tilstrekkelig beskyttelse. Således gir f.eks. EUROPAEM, det Europeiske Akademi for Miljømedisin (Belyaev 2016).³¹ anbefalinger på rundt $100\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ og $1\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ eller lavere, alt etter type signal, tid på døgnet og utfra om man er spesielt følsom eller ikke.

Ansvar og oppgaver faller mellom flere stoler

Her vender vi tilbake til Norge igjen:

Som vi har sett, forvaltes eksponeringsgrenser av flere ulike etater, men med *Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet* (DSA), tidligere Statens strålevern, som fagetat.

I Norge ligger dermed ansvaret for å fastsette grenseverdier hos DSA. Men i skriv og uttalelser gir DSA klart uttrykk for at det selv ikke har medisinsk

30 Dette gjelder eksponeringsnivå fra faste installasjoner, f.eks. mobilbasestasjoner. For terminaler, så som mobiler, gjelder samme grenser som i Norge.
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Europe/Documents/Events/2017/EMF/Switzerland%20EMF-5G%20Case%20FINAL.pdf>

31 Igor Belyaev, Amy Dean, Horst Eger, Gerhard Hubmann, Reinhold Jandrisovits, Markus Kern, Michael Kundi, Hanns Moshhammer, Piero Lercher, Kurt Müller, Gerd Oberfeld*, Peter Ohnsorge, Peter Pelzmann, Claus Scheingraber og Roby Thill: EUROPAEM EMF-retningslinjer 2016 for forebyggelse, diagnosticering og behandling af EMF-relaterede helbredsproblemer og sykdomme. (Belyaev 2016)

kompetanse, at det overlater vurderingene til ekspertutvalg, og at det selv egentlig «bare administrerer et regelverk».³²

Vurderinger om medisinske sammenhenger mellom eksponering og helse - både generelt og i enkelttilfeller - synes å ligge under *Helsedirektoratet*. Helsedirektoratet selv har kun ansvar for å sette statens politikk på feltet ut i livet i helsevesenets operative enheter. Men samtidig viser Helsedirektoratet til DSA for kompetanse om helsevirkninger fra stråling. For slik kompetanse eller kapasitet har ikke Helsedirektoratet.

NKOM - Nasjonal kommunikasjonsmyndighet – har ansvaret for tekniske målinger, men skal ikke foreta helsevurderinger. I en rekke rapporter foretar NKOM likefullt slike vurderinger ved å trekke slutninger om helserisiko utfra hva måleresultatene viser i forhold til ICNIRP retningslinjer, som altså kun gir retningsgivende verdier for å hindre oppvarmingsskader.

Det fins heller ikke - så langt vi har brakt i erfaring - noen enhet i det norske helsevesenet som er utrustet med kompetanse eller utstyr for å foreta frittstående medisinske undersøkelser av akutte helsevirkninger fra stråling, verken av enkelttilfeller eller gjennom generell forskning. Under hånden har denne bokas redaktører fått opplysninger om at Avdeling for Yrkes- og miljømedisin ved Ullevål universitetssykehus, som ofte refereres til som landets spesialenhet for å utrede el-overfølsomme, kun har hatt et par pasienter inne til utredning per år, og ikke en gang har hatt tilgang til måleutstyr for elektromagnetiske felt. Det norske helsevesenets håndtering og manglende kompetanse står i sterk kontrast til indikasjoner om at et sted over 5% av befolkningen har slike akutte helseplager og at antallet synes stigende³³, og at tilstanden er diagnostiserbar og kan leges eller mildnes med skjerming, slik det framgår av f.eks. EUROPAEMs retningslinjer, av teoretisk forståelse såvel som av klinisk erfaring³⁴ og av pasienters egen erfaring.³⁵

Klima- og miljødepartementet (KMD) har skadevirkninger fra miljøet som ansvar, og har tidligere vist til DSA når det er blitt forespurt om grense-

32 Se brev fra Statens strålevern til Stenstrup Stordrange, 29.4.2015, s. 172 i (Grimstad 2018)

33 Hallberg, Örjan & Oberfeld, Gerd: «Letter to the Editor: Will We All Become Electrosensitive?», *Electromagnetic Biology and Medicine*, 25: 189–191, 2006 (Hallberg 20016)

34 Andrew Tresidder and Michael Bevington: *Electrosensitivity - Sources, Symptoms, and Solutions*, Kapittel 47 i Rosch, Paul J.: *Bioelectromagnetic and subtle energy medicine*, second edition, CRC Press, 2015, www.ignir.org. Se også omfattende bibliografi i (Grimstad 2018), fotnote 67, s. 48.

35 Se eksempler under «smartmålerhistorier» på <http://einarflydal.com>.

verdier for elektromagnetisk stråling for beskyttelse av husdyr, villdyr, planter eller annet. DSA har ingen egne grenseverdier for slikt, da etatens vurderinger kun fokuserer på potensielle helseskader hos mennesker. Etter en henvendelse er temaet nå, i 2019, kommet inn på KMDs arbeidsliste.³⁶

Det tegner seg altså et bilde av en ganske mangelfull og utydelig arbeidsdeling, samt en manglende kompetanse og kapasitet til å kunne vurdere om dagens og morgendagens elektromagnetiske stråling fra såvel forbrukerelektronikk som andre strålekilder er et alvorlig problem.

Dette betyr at vesentlige arbeidsoppgaver innen folkehelse og miljø ikke blir tatt hånd om.

En gjennomgang av DSAs årsrapport 2017 samt tildelingsbrev og oppdrag fra ulike departementer gjort våren 2019, viste at det riktignok er DSAs ansvar å ha totaloversikten på feltet, men at det ikke fins noen fokus, aktivitet, oppdrag, eller budsjetter for området svak ikke-ioniserende stråling fra mikrobølget kommunikasjon - hverken med tanke på mennesker, dyr, fugler, insekter, planter eller annet liv.

På den internasjonale agenda står nå i stigende grad klima- og miljødelegasjoner fra elektromagnetiske felt³⁷. De fleste insekter, fugler, planter og dyr har kortere generasjoner enn mennesker, og skadevirkninger på arvestoff (DNA) vil derfor få stort omfang raskere enn for mennesker. De fleste dyr er også mindre enn mennesker og elektromagnetiske felt vil derfor lettere trenge inn i større deler av organismene enn i dyr fra menneskestørrelse og oppover.

Gjennom utrulling av AMS-målere for strøm og vann, 5G-teknologier og anvendelser som vil gi sterk økning i kommunikasjonsvolumet, kan vi forvente økende eksponering.

De følgende avsnittene av denne boka vil vise at skader på miljø og helse fra den stadig økende eksponeringen for ikke-ioniserende stråling svakere enn oppvarmingsgrensen, er et høyst reelt problem vi står overfor.

I Del 3 vil vi se at leveransekjeden som skulle sørget for et godt strålevern som kunne sikre at vi unngår dette, er sterkt preget av at den ikke er kvalitetssikret på noen rimelig måte, men tvert i mot klart formet slik at den sikrer en bestemt konklusjon. De prosessene som skulle sikre at

36 Insekter og 5G: Svar på spørsmål om grenseverdier for strålingseksponering av insekter, fugler og andre ville arter i Norge, brev til Trond Syvertsen fra Klima- og miljødepartementet, journalnr. 17/2914-, 17. juli 2019

37 Bandara, P. & Carpenter, D. O. (2018). Planetary electromagnetic pollution: it is time to assess its impact, *The Lancet*, 2 (12), e512-e514 (Bandara 2018)

strålevernet er kunnskapsbasert, er satt ut av spill. Nedstrømseffektene av dette er blant annet at vi ikke har relevante grenseverdier, ikke har diagnoser, ikke har helsestatistikk, ikke har kunnskap i helsevesenet, og ikke har kunnskap i befolkningen. Samtidig ser vi en økning i sykkelighet med diagnoser som miljøforurensninger bidrar til, og som samstemmer med påviste negative helsevirkninger av miljøforurensningen trådløs mikrobølget kommunikasjon, og hvor økningen samstemmer med økningen i mengden ikke-ioniserende stråling som vi utsettes for.

Love, forskrifter og grenseverdier biter seg i halen

De relevante lover og forskrifter i Norge er primært:

Lov om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven), som forvaltes av Helse- og omsorgsdepartementet.

I lovens § 1 og 2 angis at «Formålet med denne loven er å forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet» og at loven gjelder «enhver tilvirkning, import, eksport, transport, overdragelse, besittelse, installasjon, bruk, håndtering og avfallsdisponering av strålekilder.»

§ 3 forteller at «stråling» omfatter både ioniserende og ikke-ioniserende stråling, og annet med tilsvarende biologiske virkninger, herunder ultralyd, og § 5 at strålingen ikke får overskride «fastsatte grenser».

Deretter angir loven at forskrifter overtar.

Det er **Forskrift om strålevern og bruk av stråling** (strålevernforskriften), som også forvaltes av Helse- og omsorgsdepartementet, som overtar på det området som vi interesserer oss for: vern mot helse- og miljøvirkninger av «*svak ikke-ioniserende stråling*», dvs. stråling som er for svak til å gi oppvarmingsskader, og derfor faller under gjeldende grenseverdier.

I forskriftens §2 bokstav e angis det at forskriften ikke gjelder «*bruk av forbrukerartikler som inneholder svake ikke-ioniserende strålekilder, med mindre disse er omfattet av § 4 bokstav w.*»

I § 4 bokstav w får vi så vite at alt forbrukerutstyr som benytter mikrobølget radiokommunikasjon, *defineres ut av forskriften* ettersom slikt utstyr ikke er sterke ikke-ioniserende strålekilder, slik disse er definert:

- w) «**Sterk ikke-ioniserende strålekilde:** strålekilde som ved eksponering av personer kan føre til at anbefalte grenseverdier

fastsatt i Guidelines on limited exposure to Non-Ionizing Radiation fra den Internasjonale kommisjonen for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling (ICNIRP), overskrides.»

Verken strålevernloven eller -forskriften gjelder altså for strålekilder så lenge de holder seg innenfor marginer som er beregnet for å sikre mot oppvarmingsskader. Dette omfatter i praksis alt vi har å gjøre med som forbrukere, så lenge vi følger bruksanvisninger (og altså blant annet ikke holder mobiler inntil hodet eller står helt inntil induksjonsplatene), og så lenge vi ikke klatrer opp i mobilmaster eller kommer i nærkontakt med andre sterke ikke-ioniserende strålekilder.

Det er å merke seg at forskriften i det siterte avsnittet hevder at ICNIRP *fastsetter grenseverdier*. Det er ikke korrekt. ICNIRP fastsetter ikke grenseverdier, men *angir beregnings- og vurderingsmåter* for å fastsette *retningsgivende verdier*, som kan danne grunnlag sammen med annen informasjon til å fastsette grenseverdier.

ICNIRP er selv nøye på å presisere denne begrensningen i hva ICNIRP leverer, og på å presisere at de retningsgivende verdiene som gis, ser bort fra en rekke mulige biologiske påvirkninger. Disse anser ICNIRP som for vanskelige å benytte som grunnlag, eller for uklare og/eller ikke tilstrekkelig godt påvist. Dette presiseres i 1998 og er noe ICNIRP har fastholdt siden da.

For den sterke ikke-ioniserende strålingen, som da fortsatt er omfattet av forskriften, angir forskriftens § 5 at «all strålebruk skal være» både berettiget og optimalisert, og det presiseres at «for ikke-ioniserende stråling...» - altså for den delen vi står tilbake med når unntakene fra forskriften er sett bort fra, som altså i praksis blant annet omfatter alt forbrukerutstyr - «skal all eksponering av mennesker holdes så lav som god praksis tilsier.»

Hva betyr så «god praksis»? Jo, det er definert i § 6, der det heter at der det ikke finnes egne nasjonale retningslinjer og grenseverdier, er det ICNIRPs retningslinjer³⁸ som er veiledende for hva god praksis tilsier.

Loven og forskriften viser tilbake til ICNIRPs retningslinje for hva god praksis er, en forskrift som altså er nøye på å presisere sine store begrensninger som verktøy for å sette grenseverdier, og kun gir referanseverdier for å hindre oppvarmingsskader.

Lovgiver har her skapt en slags begrunnelse som brukes til noe ganske annet, nemlig til å forholde seg til disse referanseverdiene som om de er

38 Guideline on limited exposure to Non-Ionizing Radiation, nyeste utgave er p.t. fra 1998 (ICNIRP 1998)

anvendbare som generelle grenseverdier mot alle slags skader fra ikke-ioniserende stråling - stikk imot disse retningslinjenes budskap.

Som juss og forskrift og toksikologisk praksis virker dette mildt sagt tvilsomt - ikke minst utfra et føre-var-perspektiv.

En rekke faktorer må til for å forklare hvordan dette kan ha seg. Fagtradisjoner, politikk og leveranseprosesser fra ICNIRP via WHO og EU til nasjonale forskrifter kan gi deler av forklaringen på hvorfor det er slik. Vi skal se at en slik snarvei ikke er forenlig med kunnskapsstatus: ICNIRPs retningsgivende verdier gir kun grove maksimalrammer før oppvarmings-skade inntreffer, og må kompletteres med ytterligere restriksjoner - slik uavhengige forskere argumenterer for - for å fungere som effektivt strålevern.

Mange lover og forskrifter avhenger av strålevernet

Tolkningen og de toksikologiske referansene til en rekke andre lover og forskrifter er avhengige av Strålevernloven og Strålevernforskriften. F.eks. må lover og forskrifter som berører produktsikkerhet, helsevern, forbrukervern, forurensning og miljø, samt bruk av radiofrekvenser nødvendigvis være underordnet strålevernets syn på hva som overhodet skal omfattes av strålevernlovgivningen, og hva som er helsemessig forsvarlig eller akseptabelt.

Strålevernet forvaltes dermed i praksis av en rekke ulike organer og på mange nivå i forvaltningen - fra ulike sentrale myndigheter ned til kommunale myndigheter og arbeidsgivere.

Det er verd å legge merke til at det ikke fins absolutte grenseverdier for befolkningen, bare *anbefalte* grenseverdier. Det fins heller ingen forbud mot å fastsette lokale grenseverdier, f.eks. i skolen, i offentlige bygg i kommunen, i et borettslag, eller i et festlokale.

I intensjonsavtaler og ministererklæringer lover derimot de nordiske lands regjeringssjefer å legge til rette, blant annet lovgivningsmessig, for en rask utrulling av 5G.³⁹ Forbildet finner vi i USA, der en rekke lovforslag er blitt vedtatt for å overstyre lokale myndigheter slik at de ikke skal kunne legge begrensninger på hvor det kan plasseres master. Det pågår en rekke tvister mellom private og lokal forvaltning, og mellom lokale og føderale forvaltningsmyndigheter om disse lovene.

39 For mer utførlig omtale og kilder: Flydal, E: Statsministrene og 5G: ført bak lyset til kamp mot folkehelsen, 23.01.2019, bloggpost

Dersom man skal praktisere prinsippet om *universell tilgang*, som jo er et forskriftsfestet prinsipp⁴⁰, vil dette prinsippet tvert om innebære at man utformer lokale forhold slik at de også kan brukes av de anslagsvis 20 % av befolkningen som er spesielt følsomme for eksponering⁴¹. Det betyr tvert om at man må legge restriksjoner på plassering av master og sendere, på sendestyrke og på sendeteknologiene som får benyttes.

En rekke byer, kommuner, skoler og andre slags administrative enheter i ulike land, har innført restriksjoner i form av minimumsavstander fra mobilmaster til sykehus og skoler og offentlige områder utfra helsemessige vurderinger. Slike restriksjoner bestemmes gjerne som tillegg til en nasjonal strålevernpolitikk som i likhet med den norske legger ICNIRPs retningslinjer til grunn⁴²: ICNIRPs retningslinjer og nasjonal lovgivning forbyr ikke strengere grenseverdier i spesifikke situasjoner, i bygg, på offentlige områder, i borettslag eller sameier. Reguleringsbestemmelser og andre lokale verktøy kan benyttes til slike formål.⁴³

For arbeidslivet gjelder det absolutte grenseverdier

For arbeidslivet gjelder det absolutte grenseverdier, regulert av EU, og fastsatt med referanse til de samme retningslinjene fra ICNIRP. Her er ansvaret i stor grad lagt på arbeidsgivere, både for å sikre at grenseverdier ikke overskrides, og at det innføres tilfredsstillende strålevern - selv om dette betyr at det må settes strengere grenser enn de verdiene myndighetene opererer med.⁴⁴

En del relevant lovgivning innen HMS er listeført i et notat av HMS-konsulent Rune Aarstad.⁴⁵ Dette kommer vi tilbake til sammen med annen relevant miljø- og forbrukerlovgivning generelt i Del 4.

40 Prinsippet er nedfelt i en rekke forskrifter, blant annet i Forskrift om universell utforming av informasjons- og kommunikasjonsteknologiske (IKT)-løsninger (Lovdata.no)

41 Anslag gjort av (Firstenberg 2018) over andel av befolkningen med genetisk lavt porfyrin-nivå. Det fins både høyere og lavere anslag enn dette.

42 Dette gjelder f.eks. Grenoble, visse italienske byer, i India, i Brussel, i franske skoler, m.fl.

43 Flydal, E: Lokale maktmidler når sentrale myndigheter svikter i strålesakene, bloggpost, 20.08.2016

44 Direktiv 2013/35/EU, <https://emf-consult.com/emf-info/direktiv-201335eu/>

45 HMS-konsulent Rune Aarstad har laget et notat over relevante lover og forskrifter. Se bloggpost datert 16.08.2018. (Aarstad 2018)

Hvor legger andre land grenseverdiene?

Det er kun en håndfull land, rundt 25, som har satt sine anbefalte grenseverdier som i Norge - uten å gi noen tilleggsrestriksjoner.⁴⁶

De land der strålevernet legger forskningsresultatene om biologiske virkninger til grunn, er strålegrensene langt lavere enn i USA og Norge, slik vi har sett i Figur 2. Dette gjelder blant annet Russland og resten av det gamle Øst-Europa, Israel, Italia, Kina, India og en del EU-land med betydelige tradisjoner innen forskning på området.

Mange land som i utgangspunktet «følger ICNIRP», og i utgangspunktet dermed har de samme grenseverdiene som i Norden, har i tillegg restriksjoner på bestemte frekvenser, lavere grenser i bestemte regioner, i byer og områder med sårbare mennesker som barnehager, skoler og sykehus, slik vi har nevnt tidligere.

Russland har en grense på 100 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ mens grensen i Norge, USA m.fl. er hundre ganger høyere, på 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Det er flere land som har like lav grense som Russland, blant annet Kina. De landene som har satt lavere grenser, har beregnet dem fordi de mener at det ikke er nok å begrense eksponeringen utfra oppvarmingsskader alene. Man anerkjenner at elektromagnetiske felt har påvirkning på levende organismer på andre måter enn ved oppvarmingsskader, noe de nordiske strålevernmyndighetene fornekker.

WHOs EMF-prosjekt og ICNIRP har flere ganger forsøkt å overtale russerne til å heve sine grenseverdier, men ikke lykkes. Tvert om: Russlands strålevern har i flere omganger kommet med meget sterk kritikk ICNIRPs retningslinjer og av WHOs EMF-prosjekt, som tilrettelegger for at disse ICNIRPs retningsgivende verdier skal brukes som grenseverdier.

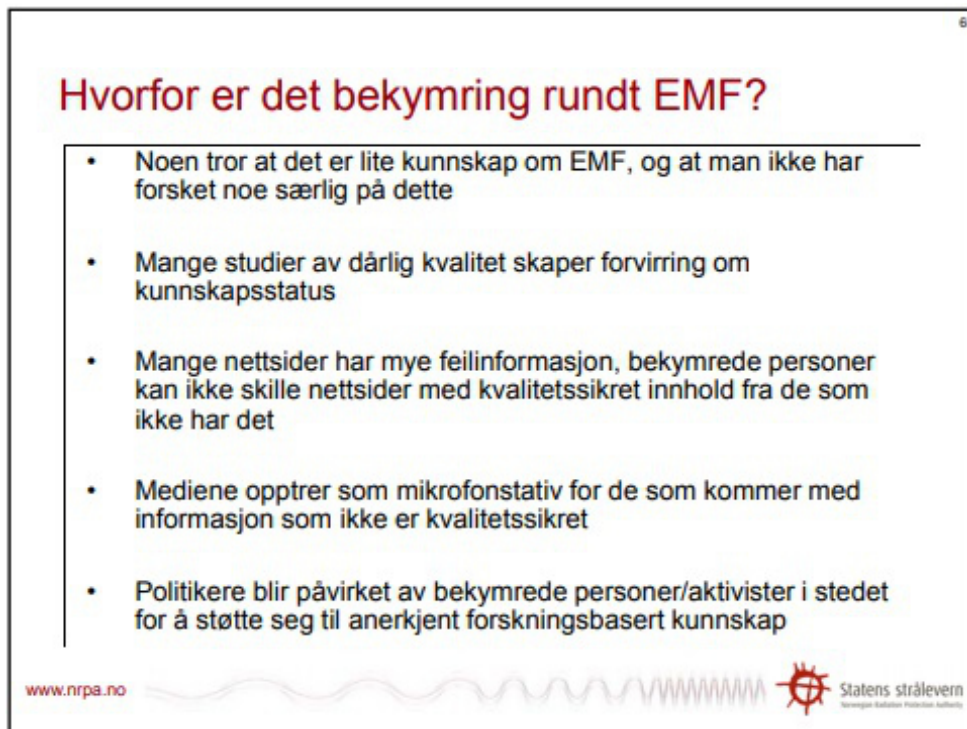
Russland har fastsatt langt lavere grenseverdier enn vestlige land, og har tradisjoner tilbake til før 2. verdenskrig innen forskning på elektromagnetiske felt og helse.⁴⁷

Representanter for det norske strålevernet DSA har ved flere anledninger hevdet at når land setter grenseverdiene lavere enn det som trengs for å beskytte mot oppvarmingsfare, er det bare «rent politisk begrunnet», og ikke i kunnskapen forskningen gir oss.

46 (FHI 2012), tabell 9.1, s. 168, og oversikt på WHOs nettsider.

47 Se (Flydal 2018), fra Kapittel 4, for mer om Sovjets forskning, grenseverdier og hvordan spillet om grenseverdiene har foregått.

Således svarer daværende forsker ved Statens strålevern (nå DSA) i 2013 på spørsmålet «Hvorfor er det så mye bekymring rundt elektromagnetiske felt, EMF?»⁴⁸ ved å vise til - som representant for etaten - at årsaken er «studier av dårlig kvalitet» og at «politikere blir påvirket av bekymrede personer / aktivister i stedet for å støtte seg til anerkjent forskningsbasert kunnskap.» (Figur 3)



Hvorfor er det bekymring rundt EMF?

- Noen tror at det er lite kunnskap om EMF, og at man ikke har forsket noe særlig på dette
- Mange studier av dårlig kvalitet skaper forvirring om kunnskapsstatus
- Mange nettsider har mye feilinformasjon, bekymrede personer kan ikke skille nettsider med kvalitetssikret innhold fra de som ikke har det
- Mediene opptrer som mikrofonstativ for de som kommer med informasjon som ikke er kvalitetssikret
- Politikere blir påvirket av bekymrede personer/aktivister i stedet for å støtte seg til anerkjent forskningsbasert kunnskap

www.nrpa.no

Statens strålevern
Næringsmiddelkontroll og kontroll

Figur 3: Strålevernets forklaringer på hvorfor det termiske paradigmet ikke aksepteres (fra foredrag v/ forsker Lars Klæboe, Stavanger 5.4.2011)

Et liknende synspunkt gjøres gjeldende i den norske utredningen fra 2012 som ligger til grunn for dagens strålevern og helsevesenets håndtering av temaet:⁴⁹

«I en tredje gruppe medlemsland er det innført strengere grenseverdier enn ICNIRPs anbefalinger, som i Belgia og Luxemburg. Dette skyldes politiske beslutninger om å bruke føre-var-prinsippet og/eller offentlig press.»

48 Referat fra medlemsmøte onsdag 18. sept. 2013 i Oslogruppen av Norsk Radio Relæ Liga om- Elektromagnetiske felt v/ forsker Lars Klæboe, skrevet av LA3PK Jan Helge. Publisert 25.9.2013, og foiler fra Statens strålevern, presentert på radon-seminar i Stavanger 5.4.2011.

49 (FHI 2012), s. 25

Det vil gå fram av denne boka at slike utsagn gir særdeles feilaktige inntrykk av kunnskapsstatus. I beste fall bunner de i for stor tiltro til den fagtradisjon og de prosessene som ligger bak det kunnskapsgrunnlaget som dagens strålevern baserer seg på.

Det demonstreres gang på gang i denne boka at det er vårt vestlige strålevern som er villet og forsvart i strid med vitenskapelig konsensus. Det gir grunnlag for å spørre om det er våre nordiske politikere som er blitt ført bak lyset - ikke om det er de politiske lederne i land der grenseverdiene er satt strengere, som er blitt offer for hysteri.

Som vi vil se seinere, stiller Martin L Pall seg spørsmålet om politikerne forstår hva som foregår på dette feltet. Han svarer ved å vise til at det nok synes å være minst én:

Pall viser til at om det er noen ledere i verden som har kompetanse på elektromagnetiske felt og helse, er det, Vladimir Putin, dagens president i Russland. Putin satt selv som øverste sjef for omfattende forskning innen elektromagnetiske felt og helse. Denne forskningen konkluderte med klar helsefare.

Putin bruker ikke mobiltelefon. Det gjør heller ikke Gro Harlem Brundtland, som forsøkte å stå opp mot ICNIRP og WHO's The International EMF Project fra sin toppjobb i WHO.⁵⁰

50 Ergo, Thomas: The Laughing stock and pursuit of Gro, engelsk oversettelse av artikkel i Plot nr. 7. (Ergo 2012)

Tre studier og tre beretninger

Det norske - og nordiske - strålevernet bygger på at det angivelig «foreligger vitenskapelig konsensus» om at skadevirkninger under oppvarmingsgrensen «ikke er tilstrekkelig sikkert påvist». Dette er konklusjonene til de utvalgene som strålevernetatene i Norden baserer seg på.

Av Poppers bevishierarki følger at dersom én enkelt god studie finner en slik sammenheng likevel, er påstanden falsifisert - i vårt tilfelle vil påstanden om at mikrobølget stråling under grenseverdiene *ikke* kan gi helseskader kunne motbevises av én enkelt god studie som viser helseskader. Slike bevis på skader - eller *belegg på funn av sammenheng*, når vi har med erfaringsvitenskaper å gjøre - rangeres i Poppers bevishierarki som langt sterkere enn en rekke undersøkelser som ikke finner noen slik sammenheng. For slike mangel på funn av sammenheng kan ha så mange årsaker.

Av det store kildetilfanget som gir konkrete bevis på at påstanden «*ingen sikre sammenhenger funnet*» er feil, har vi her plukket ut *tre svært ulike forskningsstudier som beskrives kort*. De tre eksemplene påviser tydelige biologiske skadevirkninger ved ikke-termiske eksponeringsnivåer.

Vi har også plukket ut *tre egenberetninger*. Disse er alle nyere og fra Norge. Det fins en rekke andre samlinger av slike beretninger å velge fra.⁵¹

Disse seks tilfellene har til felles at de er enkle og tydelige og med høy relevans for mennesker og annet liv. De har også det til felles at det ikke fins

51 F. eks. Rigmor Granlund-Lind og John Linds store systematiserte samling om «den store skjærmsjukan» som særlig hjemsøkte Sverige, Norge, Storbritannia og USA på 1980- og 90-tallet, med over 4 000 rapporterte tilfeller bare i Sverige: Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John, 2002. «Svart på vitt, Röster och vittnesmål om elöverkänslighet.», Sala 2002. 224 s. (Granlund-Lind 2009) Engelsk utgave: Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John: «Black on White. Voices and Witnesses about Electrohypersensitivity. The Swedish experience. 2005», Mimors Brunn Kunskapsförlaget. (Engelsk utgave kan lastes ned fra <http://einarflydal.com>).

Boka inneholder ca 450 egenberetninger. Den oppsto da de første kontordata-skjermene, med meget sterke, uskjærmede elektromagnetiske felt kom i bruk. Samlingen gir et bilde av hvordan i stor grad ukyndige, men forutinntatte forskere og leger forsøkte å forstå hva det var som hadde rammet befolkningen.

rom for å hevde at reaksjonene skyldes *nocebo*-virkninger: De beskriver situasjoner som i praksis har fungert som en rekke blindtester, tildels gjennom langsom prøving og feiling i søken etter forklaringer.

Tomatplantene som reagerte på GSM-telefoni

I et eksperiment foretatt av et fransk forskningsteam⁵², ble tomatplanter eksponert for vanlig GSM-telefoni. Bestrålingen foregikk inne i et skjermet laboratorium på måter som skulle gjøre eksponeringen mest mulig lik reelle situasjoner. Trinnene i eksperimentet er beskrevet under, og framstilt i Figur 4.

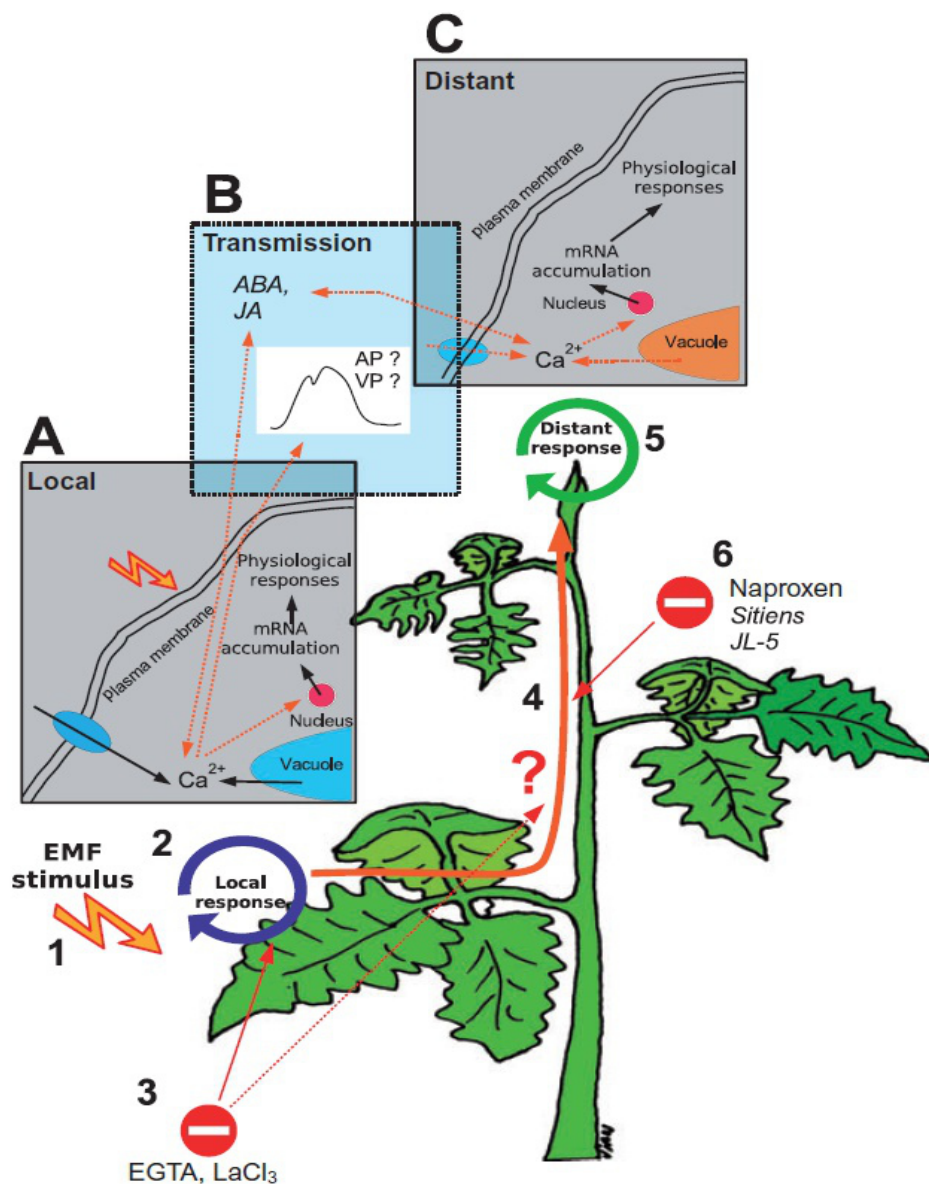
Etter kort tids eksponering - noen få sekunder - begynte cellene i plantens blad å produsere oksidanter - en reaksjon som er lik den som inntreffer om blad blir utsatt for skade. Reaksjonen viste at kalsiumnivået i cellene økte som følge av eksponeringen.

Forhøyet oksidantproduksjon i celler forbindes med en lang rekke negative helsevirkninger (og noen positive) på mennesker såvel som andre livsformer, så som insekter og planter. Det er påvist at slik forhøyet oksidantproduksjon kan oppstå av påvirkning fra ytre miljøstressorer (miljøgifter), sult og av sterkt psykisk stress. Når situasjonen varer, kan den bli selvbevarende. Vi snakker da om *inflammasjon* eller *cellestress*, som kan gi opphav til en lang rekke biologiske skader.

I neste trinn av undersøkelsen ble hele planter - med unntak av det eldste bladet - skjermet mot eksponering, og så ble forsøket gjentatt. Det uskjermede bladet begynte straks å produsere oksidanter. Etter noen minutter begynte også de skjærmede bladene å produsere oksidanter. Dette viste at det foregikk signalering fra det uskjermede bladet til resten av plantene. Kalsium er et viktig signalstoff, og forhøyet signalering i nervesystemet er en kjent reaksjon når kalsiumnivået i nerveceller øker.

Plantene ble så tilført en *kalsiumkanalblokker*, en medisin som har som eneste kjente funksjon at den hindrer celleveggenes kalsiumkanaler i å åpne seg. Planten ble så eksponert for GSM igjen. Denne gangen skjedde det ingen økning av oksidantproduksjonen.

52 Élisabeth Beaubois, Sebastien Girard, Sebastien Lallechere, Eric Davies, Françoise Paladian, Pierre Bonnet, Gerard Ledoigt & Alain Vian: Intercellular communication in plants: evidence for two rapidly transmitted systemic signals generated in response to electromagnetic field stimulation in tomato, *Plant, Cell and Environment* (2007) 30, 834–844, doi: 10.1111/j.1365-3040.2007.01669.x (Beaubois 2007)



Figur 4: Forskernes oppsummering av reaksjonene (Beaubois et al 2007)

Eksperimentet tolkes som et sterkt bevis på at GSM-telefoni-eksponeringen utløste oksidantproduksjon og økt signalering ved å åpne kalsiumkanalene i bladenes cellevegger.

Ettersom forhøyet oksidantproduksjon forbindes med en lang rekke negative helsevirkninger (og noen positive) på mennesker såvel som andre livsformer som insekter og planter, demonstrerer eksperimentet en virkningsvei fra GSM-telefoni til helseskader.

Maurene som flyktet, sjanglet og ikke klarte å lære

I et laboratorieeksperiment⁵³ ble maur utsatt for en gradvis økt eksponering, og påvirkningen på hvordan de beveget seg ble kartlagt. De flyktet, sjanglet og klarte ikke å lære når de ble eksponert for mobiltelefon, trådløs fasttelefon og WiFi-ruter. Et enkelt målesystem for å analysere hastighet framover og til siden ble brukt. Kort fortalt beveget maurene seg mer rotete og langsommere jo sterkere eksponeringen ble (Figur 5):

To-tre sekunder etter at en GSM-telefon ble slått på fra stand-by, så man klare utslag: de beveget seg mer på kryss og tvers, og langsommere. Da nye grupper maur ble utsatt for en DECT-basestasjon (basen til en trådløs fasttelefon), gikk det omtrent likedan. Etter tre minutters eksponering trengte maurene to til fire timer på å få normal atferd igjen.

Et tilleggsforsøk ble gjort med en mobiltelefon i stand-by rett under maurkolonien. Maurene satte selv da straks igang med å flytte egg, larver og nymfer lengst mulig bort. Da mobilen ble slått fullstendig av, flyttet de alt tilbake igjen.

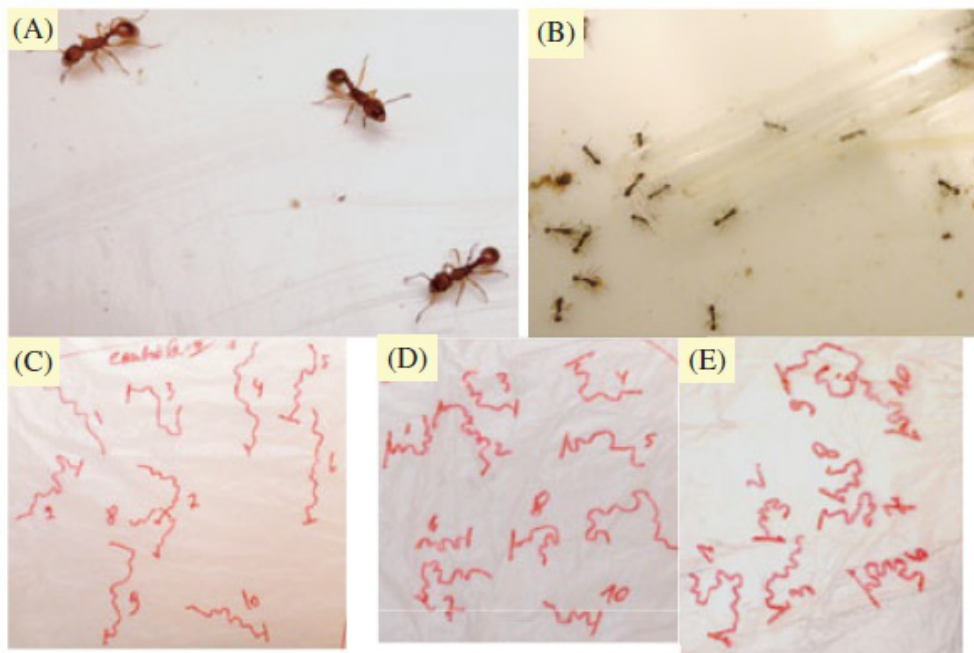
Så ble mobiltelefonen under maurkolonien erstattet med en WiFi-ruter, og denne ble slått på. Maurene viste tydelige tegn etter få sekunder: de virret mer omkring og ble langsommere. Etter 30 minutters eksponering, trengte de seks til åtte timer før de fikk normal atferd igjen. Flere av maurene døde.

I et oppfølgingsforsøk⁵⁴ ble maur eksponert for stråling fra GSM-telefoni for å undersøke om maurene lærer dårligere når de blir utsatt for stråling fra mikrobølget kommunikasjon. Modell for studien var et eksperiment fra 1861, der man hadde lært opp maur til å finne mat ved hjelp av lukt- og lyssignaler. Dette forsøket ble kopiert, bare med GSM-eksponering i tillegg:

Seks maurkolonier var med. Når GSM-strålingen sto på, klarte man ikke i det hele tatt å lære maurene å oppdage maten med lukt- og lyssignaler. Etter en tid til å komme seg igjen, klarte maurene å lære forbindelsen, men aldri så bra som man kunne ventet. Så ble de eksponert igjen. Da forsvant alt de hadde lært på noen få timer, og ikke i løpet av dager - slik det gjorde i originaleksperimentet fra 1861.

53 Marie-Claire Cammaerts and Olle Johansson: Ants can be used as bio-indicators to reveal biological effects of electromagnetic waves from some wireless apparatus, *Electromagn Biol Med*, Early Online: 1–7, 2013, (Cammaerts 2013)

54 Marie-Claire Cammaerts, Philippe De Doncker, Xavier Patris, François Bellens, Zoheir Rachidi & David Cammaerts: GSM 900 MHz radiation inhibits ants' association between food sites and encountered cues, *Electromagnetic Biology and Medicine*, Volume 31, 2012 – Issue 2, pages 151-165, (Cammaerts 2012)



Figur 5: Maurenes reaksjoner: (A) Maurene merket at en GSM-mobil var i nærheten og begynte å få bevegelelsesproblemer. (B) Maurene gikk ut av redet (røret) og tok larvene med seg. straks GSM-mobilen ble plassert under. (C–E): Registreringer av maurenes bevegelser. (C) under normale forhold, (D) mens en smarttelefon lå under traует deres, og (E) mens en DECT-telefon lå under traует. (Cammaerts & Johansson 2013)

Forskerne konkluderte med at virkningene av GSM-stråling ved frekvens 900 MHz fra GSM-senderen åpenbart kan ha en katastrofal innvirkning på maur, og ventelig også på mange andre insekter som bruker lukt og/eller syn, blant annet på bier.

Vaktel-eggene som fikk fosterskader av mobiltelefonen

Langvarig eksponering av mennesker med svak radiofrekvent elektromagnetisk stråling gir statistisk signifikant høyere forekomst av kreftsvulster. Dette er påvist i en rekke studier av eksponering fra mobilmaster.⁵⁵

⁵⁵ Ulrich Warnke: Deutliche Hinweise af Gefahren und Schädigungen durch Kommunikationsfunk-Strahlung sind seit Jahrzehnten 'Stand des Wissens', in Richter & Wittebroch (eds.): Kommerz, Gesundheit und demokratische Kultur, Rörig Universitätsverlag, 2005, sidene 103-49. (warnke 2005) Omtale: Flydal, E: Studier om mobilmaster og helse – en oversikt med tysk grundighet, 20.04.2016

Mekanismene bak er delvis uklare, men ulike trekk ved oksidativt stress i celler er blitt rapportert som mulighet. Et forsøk med befruktede vaktel-egg⁵⁶ ble gjort for å undersøke mekanismene nærmere:

Uutklekkede fostre av japanske vaktler ble eksponert for ekstremt svake intensiteter av GSM 900 MHz (0,25 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) i løpet av perioder på 158 til 360 timer. Eggene ble eksponert med faste avbrudd tidlig i utviklingen (48 sekunder PÅ, 12 sekunder AV).

Oksidantnivået i vevet ble målt med visse dagers mellomrom. Eksponerte fostre hadde vedvarende forhøyet produksjon av oksidanter («frie radikaler» / ROS) i cellene under hele forsøket, i forhold til kontrollgruppen. Dette førte til forstyrret stoffskifte og oksidasjonsskader på fostercellenes DNA. Slike oksidasjonsskader kan utvikle seg til misdannelser og utviklings-skader, og til kreftsvulster.

I en sammenlikning av oksidantnivåer og skader mellom fugl og mennesker utsatt for radioaktivitet fra Tsjernobyl-reaktoren og fra svak mikrobølget stråling fra mobilsendere⁵⁷ viser de samme forfatterne at både oksidasjons-nivåene og mekanismene synes å være temmelig like.

Hjertet som registrerte når strømselskapet «melket» målerne

Denne historien ble fortalt i april 2019 av en elektriker med interesser for AMS-målere og helsevirkninger⁵⁸. Den gjenfortelles etter hukommelsen:

«Jeg satt og lekte meg med mine nye, dyre måleapparater en natt da jeg plutselig kjente at her skjedde det noe merkelig. Jeg regner meg hverken som el-overfølsom eller spesielt var for slikt, men jeg kjente i kroppen at jeg ble helt rar. Så så jeg at signalstyrken på frekvensen for Aidon-målerne her jeg bor i Sandefjord føyk i været. Det var åpenbart at nettselskapet holdt på å «melke» målerne, eller drev oppdatering av programvare. Siden de bruker maskenett, er det jo gjerne svært stor «overhead», altså ekstra trafikk som dannes fordi signalene gjerne skal gå gjennom en rekke målere. En samtale

56 A. Burlaka, O. Tsybulin, E. Sidorik, S. Lukin, V. Polishuk, S. Tsehmistrenko, I. Yakymenko: Overproduction of free radical species in embryonal cells exposed to low intensity radiofrequency radiation, Exp Oncol 2013, 35, 3, 219–225 (Burlaka 2013)

57 E. Sidorik, A. Burlaka, O. Tsybulin, S. Lukin, I. Yakymenko: Oxidative stress induced by ionizing and non-ionizing radiation: differences and similarities, The 9th International Symposium on the Natural Radiation Environment, 22 - 26 September, 2014, Hirosaki, Japan (Sidorik 2014)

58 Fortalt av Lars Kvanvik, Sandefjord, til Einar Flydal, april 2019.

med folk i Eidsiva Energi Nett bekreftet at det hadde vært ekstra aktivitet nettopp da.

Neste dag hadde jeg kontakt med en venn som fikk hjerterytmeproblemer da det kom AMS-målere i blokka der han bor. Han bruker pulsklokke og har den på armen om natta. Vi sjekket: Pulsklokka hadde registrert at han tilsynelatende «uten grunn» hadde fått kraftig økt puls (40 - 60 flere slag i minuttet) da «melkinga» av målerne foregikk.

Som tidligere montør av AMS-målere har jeg flere ganger erfart hvordan folk har fått akutt illebefinnende i det jeg kopler til strømmen - selv om de er i et annet rom og ikke kan vite når det skjer. »

Hodepine, stikk og diffuse symptomer fra mobiler og master

Denne egenberetningen er å finne blant ca 150 «smartmålerhistorier» fra Norge som ligger samlet på nettet.⁵⁹ Her er bare tatt med et utdrag. Legg merke til at beretningen avslutter med en påstand som fint lar seg etterprøve med en helseundersøkelse. Slike undersøkelser av helse i forhold til avstand fra mobilmaster⁶⁰, og helsevirkninger av at mobilmaster fjernes⁶¹, er det gjort en rekke av, men hittil ikke i Norge.

En vakker ettermiddag i 2010 satt jeg (mann 51 år) i bilen utenfor Rygge storsenter og hadde en lengre samtale med en god venn av familien. Jeg minnes jeg satt og pratet og ante ingen fare annet enn at jeg etter hvert ble veldig varm i øret og fikk hodepine.

Merkelig tenkte jeg. I neste lange telefonsamtale gjentok det samme seg, hodepine og også litt stiv nakke og pusteproblemer. Hodepinen ble så sterk

59 Se «Smartmålerhistorier», <http://einarflydal.com>, Historie nr. 139. Johnny og Anita Sandbakk, 18.03.2019.

60 Miljømedisinerne Kundi og Hutter ved Det medisinske universitet Wien publiserte i 2009 en gjennomgang av 24 svært ulike studier, som er alt de fant den gang. Sju kartlegger fordelingen av ulike slags ubehag (hodepine, svimmelhet, utmattelse, m.m.) og kreftforekomster etter avstand til mobilmaster: Michael Kundi, M., Hutter, H-P.: Mobile phone base stations - Effects on wellbeing and health, Pathophysiology 16 (2009) 123–135. (Kundi 2009) Det er siden kommet en rekke andre studier.

61 Shinjyo, T. & Shinjyo, A. (2014), Signifikanter Rückgang klinischer Symptome nach Senderabbau – eine Interventionsstudie. Umwelt-Medizin-Gesellschaft, 27(4), S. 294-301. Engelsk oversettelse: Significant Decrease of Clinical Symptoms after Mobile Phone Base Station Removal – An Intervention Study, omtalt i Flydal, E: Da mobilmastene ble slått av på en boligblokk i Okinawa, bloggpost, 13.03.2015, einarflydal.com (Shinhyo 2014)

etter hvert at det ble litt skummelt. Heldigvis forsvant den en stund etter at jeg hadde lagt på røret. Etter hvert merket jeg at jeg fikk de samme symptomene hvis jeg var på besøk hos noen og satt nærme en trådløs ruter. Når telefonen lå i lomma og den plutselig ringte, kunne jeg også merke en akutt hodepine, nesten som om jeg fikk et støt eller slag i hodet. Jeg hadde hørt om el-overfølsomhet, men hadde ikke tro på det, avisene hadde jo tross alt skrevet at dette var innbilning. Så jeg følte meg jo litt dum når dette gjentok seg hver gang jeg brukte mobilen for lenge. Hva skulle folk tro om meg?

Senere det året flyttet jeg til Fagernes. En kveld overvar jeg et offentlig møte. Det følgende som skjedde var svært merkelig: Jeg fikk et kraftig støt, nesten som en slags elektrisk puls som slo meg hardt i bakhodet. Jeg satt på nest bakerste rad helt alene. Jeg snudde meg rundt, en ung mann hadde satt seg rett bak meg. Jeg husker jeg kikket på klokka mi og noterte tiden. Etter møtet snudde jeg meg og spurte ham: «Unnskyld, men fikk du en telefon klokka 18:37?» Han så litt undrende på meg, men kikket på telefonen sin. Uttrykket i ansiktet hans forandret seg og han utbrøt: «Hæ? – Hvordan visste du det?» Jeg fortalte at jeg merket det i kroppen som en smerte. Jeg husker han snakket lenge om det, forbauset, eller imponert som han var.

Dette var starten på det som skulle bli et lite 'helvete' for meg. Jeg fikk rett, disse såkalte 'tvangstankene' om intoleranse for strøm var i høyeste grad med på å stemple meg som noe jeg ikke var. I ettertid har jeg tenkt: «Jeg må tilgi, for når Helsenorge opplyser oss alle om at dette er totalt ufarlig, så skyldes det at det er naturlig at de ikke forstår mer enn de gjør.»

Jeg fikk også noen erfaringer med mobilmaster og mobiltårn mens jeg bodde i Fagernes. Midt i sentrum av Fagernes har Telenor satt opp ei enorm wi-fi-antenne, på taket til Telenor-huset. Jeg opplevde – mens jeg hadde denne 'strømintoleransen' – at det var svært vanskelig å være i sentrum av Fagernes i nærheten av denne masten. Hodepine, muskelsmerter og pusteproblemer var utfordringen min. Nå har jeg flyttet fra vakre Valdres, men like før jeg dro, bygde en entreprenør en større boligblokk helt inntil denne masten. Jeg tror den heter Kampengården. Jeg tenker med gru på hvordan helsen til disse beboerne vil bli de kommende år, kanskje spesielt de øverste leilighetene som er få meter unna.

Spasmer i takt med naboens strømmåler - må flytte

Første del av denne egenberetningen er et utdrag fra en av de nevnte «Smartmålerhistorier» fra Norge.⁶² Siste del er fra seinere mottatte eposter:

«Jeg har vært el overfølsom siden 2013, og kjemisk overfølsom (MCS) siden 2007. Jeg ble akutt el overfølsom da jeg fikk min første smartmobiltelefon. Da kjente jeg brenning i hendene av å surfe på nettet med wifi med den, og jeg ble svimmel etter hver mobilsamtale. ... Hvordan kan jeg være så sikker på at det er elektromagnetiske felt og stråling jeg reagerer på? Jo, fordi jeg også har flere eksempler på at jeg har vært utsatt for ufrivillige blind-tester. ...

Samme kveld i februar 2018 da [rekkehus]naboene fikk installert smart-målere, og en av dem vegg i vegg med meg og mitt kjøkken/bod/soverom, fikk jeg en forferdelig migrene. En ansiktssmerte over øynene som jeg aldri har hatt før. Jeg ble så dårlig at jeg kastet opp. Kunne ikke bruke kjøkkenet. Vegg i boden, der naboen har sitt sikringsskap og måler vegg i vegg, hadde jeg skjermet fra før med skjermende grafittmaling, samme type som brukes til å lage laboratorierom som skal være radiotette, da jeg visste det kom til å komme en smartmåler der. Men det var altså ikke nok. Strålingen kom inn gjennom kjøkkenveggen også. Det måltes kraftige, korte pulseringer hvert eneste sekund og blinket på rødt på måleapparatet mitt.

Jeg bestemte meg for at jeg kunne ikke leve slik med migrene og ligge syk, jeg har tross alt 2 barn jeg skal ta vare på! Kjøkkenet måtte rives, og det kjapt. Det måtte rives for å få malt veggene med skjermende maling. Heldigvis har jeg en samboer som er håndverker/maler. Vi rev kjøkkenet, malte med maling. Vi måtte male hele 5 strøk på kjøkkenet på de verste plassene, da måleren strålte ganske så kraftig forbi det akseptable!

Migrenen ble helt borte kort tid etter at vi skjermet, og nå kan jeg bruke kjøkkenet igjen. Men jeg kan ikke besøke noen som har smartmålere. Og jeg kan ikke være i nærheten av en slik måler. En smartmåler gir meg en migrene som ingen annen trådløs kilde har gjort.»

Siden denne egenberetningen ble skrevet, har det gått et svært høyt antall eposter mellom fortelleren og Skagerak Energi Nett, til dels med ganske høy temperatur. For også mange andre deler av boligen har vært ubrukelige for henne. Skagerak Energi Nett har gjort noen ganske mangelfulle forsøk på å få flyttet naboens antenne noen meter lengre vekk, uten at det hjalp.

62 Se «Smartmålerhistorier», <http://einarflydal.com>, Historier nr. 17 og 102. Her i utdrag, lett redigert.

Skagerak Energi Nett har også i en periode endret pulsingsfrekvensen på naboens måler fra 0,6 sekunder per puls til én puls hvert annet minutt. Det gjøres ved å definere måleren som «endenode» i det lokale maskenettverket mellom målere i området. Fortelleren har ved flere anledninger merket at pulsingsfrekvensen ble endret, *selv uten å vite at, eller når, dette skulle skje*. De akutte helseplagene er altså tydelig koplet til naboens måler.

Skagerak Energi Nett har ikke villet fjerne radiokommunikasjon fra naboen eller fra andre AMS-målere i området, og heller ikke ta kostnadene ved å få kablet målerne slik at de kan rapportere med langt mindre radiotrafikk, og fra en antenne som kan stå lenger vekk. Tiltakene har ikke vært tilstrekkelig vellykkede. Fortelleren har selv fått foretatt omfattende målinger i boligen. Flere andre eksponeringskilder ble funnet og fjernet for å få ned samlet belastning, men uten at plagene i rommene nær naboen er forsvunnet.

De nyeste epostene fram til 12. juni 2019 (utdrag) viser situasjonen fram til den fortvilte kunden gir opp og bestemmer seg for å flytte. Mandag 8. juli 2019 skriver hun til Skagerak Energi Netts kundeservice:

... jeg ser [på måleapparatet at naboens måler] ikke pulser 1-2 ganger i sekundet slik en "ikke-endenode" gjør, men den pulser oftere enn tidligere og med 10-dobbelstyrke. Så jeg lurer på om det er noen oppgraderinger/ett eller annet som skjer med anlegget? Eventuelt om slikt skjer innimellom? Jeg håpet at det var midlertidig, men det har nå vart siden torsdag ettermiddag. Jeg kan derfor ikke sove på mitt soverom og bruke kjøkkenet uten å få migrene, og i går sov jeg i telt i skogen på grunn av dette. Jeg synes det er merkelig at måleren plutselig går så høyt opp i styrke. Vet du om det er noe "galt/oppdateringer/oppgraderinger/testing av andre software, osv"?

Den 9. juli etter svarer kundeservice hos Skagerak Energi Nett i epost (der maskenettverk omtales som «radio», motsatt mobilnett):

«Jeg har sjekket og det har ikke vært noen endringer/oppdateringer av software. Vi har også hatt jevn kontakt med måleren, så den fungerer som den skal. ... Til informasjon benytter de aktuelle målerne kun radiokommunikasjon og vil ikke svitsje mellom radio og mobilnettet.»

Den 11. juli 2019 svarer så kunden fortvilet at hun nå gir opp å sloss mot Eidsiva Energi Nett som ikke fjerner kilden til hennes helseplager, og konkluderer med at hun må flytte fra boligen for å bevare sin egen helse, og ber selskapet som hun nå har sloss med siden tidlig i 2018, om å love å hjelpe henne der hun måtte finne seg ny bolig:

Det har i hvertfall skjedd en kraftig endring i strålemønsteret fra måleren

den siste uka! Dette har jeg filmet også, for senere bruk. Måleren avgir nå en lengre puls enn tidligere. (Den varer ca 2 sekunder, motsatt noen millisekunder slik den gjorde tidligere.) Det stråler 10-30 ganger kraftigere. Når det går opptil 1 milliwatt (1 000 mikrowatt) gjennom mange lag skjerming inn i min leilighet, får jeg migrene av pulsene. Men muskelrykningene er bedre nå som pulsen varer lenger. Tydelig at nervesystemet "liker bedre" når pulsene varer lenger (mer konstant stråling).

Jeg har dekket med ekstra aluminiumsfolie og har klart å fått eksponeringsnivået ned i 200-300 mikrowatt i gjennomsnitt per puls. Det er uansett ikke greit å få pulset stråling inn i mitt hjem, og spesielt ikke når det jeg aldri vet hvordan strålemønsteret er, etter som det plutselig blir endret og jeg kan få alt fra masse muskelrykninger til kraftig migrene!

Det verste var uansett når det pulset 1-2 ganger i sekundet (altså da måleren til naboen ikke var innstilt som endenode)!

Jeg må nå flytte pga dere. Da regner jeg med at når jeg finner et sted til høsten fjerner dere umiddelbart kommunikasjonsdelen? Og at dere stiller inn nærmeste naboer sine målere som endenoder. (Jeg håper jeg får nabo så langt unna som mulig!)

--

Denne slags beretninger oppfatter mange som utslag av ren og skjær angst og innbilning. Vi skal se at det ligger konkrete biofysiske realiteter bak.

Biologi, fysikk og helsevirkninger

EMF (elektromagnetiske felt) påvirker levende vesener. Det har vært kjent i alle fall siden man begynte å forstå hva elektromagnetiske felt er.

Her gjennomgår vi en del virkningsmåter som man bør kjenne til for å følge argumentasjonen rundt eksponering for EMF og helse. Vi gir forklaringer på radiofysiske og biologiske mekanismer som omtales i Del 2 og som er sentrale for å forstå hvorfor «det termiske paradigmet» er altfor mangelfullt som grunnlag for strålevern.

Både naturlig og menneskeskapt EMF påvirker biologien på en rekke godt påviste måter, også på en rekke måter som ikke vil bli omtalt her.⁶³ Her får du altså ikke et generelt innføringskurs, men først og fremst de tilleggsforklaringer du trenger for å forstå argumentene i Del 2, og hva som er nytt med 5G. For bredere, mer generelle framstillinger viser vi til litteraturen du finner i fotnote 3.

I dag fins det forskning som forklarer hvordan EMF påvirker på det laveste nivået i alle levende vesener - ioner og molekyler. Slike forklaringer har vært etterlyst av blant annet ICNIRP. Angivelig har mangel på slike forklaringer vært en viktig grunn til at ICNIRP og trådløsbransjen har ønsket å se bort fra alle andre mekanismer enn oppvarmingsvirkningen. Nå er denne kunnskapen på plass og verifisert i tilstrekkelig grad til at argumentene for ikke å ta hensyn til den, ikke lenger er forsvarlige. Mange vil si at det har de vært lenge, og at det for lengst burde vært ført en føre-var-linje i stedet.

Først ser vi på enkelte mer overordnede biologiske virkninger før vi går inn i en del detaljer i radiofysikken som forklarer hvorfor menneskeskapt EMF kan ha slike dramatiske virkninger.

Mikrobølget stråling er en miljøstressor

Det meste av dagens trådløse kommunikasjonsteknologi benytter seg av digital mikrobølget stråling. Slik mikrobølget stråling fra menneskeskapte innretninger gir mange velferdsgevinster, men er samtidig å oppfatte som

63 For en systematisk oversikt, se Horsevad, Kim: Kortlægning af Bioreaktivitet for Mikrobølger i nontermiske Intensiteter, Saxo, 2015, (Horsevad 2015)

en forurensningskilde. Her følger en omtale av den miljømedisinske forståelsen av *mikrobølge-syndromet*, eller *mikrobølgesyken*, som sammen med en rekke andre betegnelser er i vanlig bruk over store deler av kloden på et knippe av de typiske biologiske virkningene og mekanismene bak.⁶⁴

Et én-sides sammendrag skrevet av professor Claude Monnet og professor Pierre le Ruz, to franskmenn med doktorgrader i henholdsvis radiologi og fysiologi, gir de store linjene i mer enn 80 års forskningsresultater om hvordan mikrobølger påvirker levende liv. De to holder seg til en kjent forståelsesmodell som ble formet av medisineren Hans Selye i 1936 og som står støtt i medisinfaget. Den er godt kjent blant norske medisinerere som *stress-modellen*.⁶⁵ Med denne modellen blir *mikrobølgesyke* enkelt og rimelig forståelig utfra konvensjonell medisin. Sammendraget til de to franskmennene, der mikrobølgesyken beskrives som et tilfelle innenfor stress-modellen, er gjengitt nedenfor:⁶⁶

Mikrobølge-syndromet

av Claude Monnet & Pierre le Ruz

De kunstige elektromagnetiske feltene (EMF) med ultrahøye frekvenser (UHF) i MHz- og GHz-området omtales som mikrobølger og er en ny form for miljøforurensning. Eksponering for slik stråling gir biologiske og helsemessige virkninger på menneskers bioelektromagnetiske stoffskifte, og kan skje såvel gjennom oppvarming som uten oppvarming. Virkningene kalles for *mikrobølgesyndromet*, og skjer i samsvar med den generelle fysikkens lover.

Når hjernen utsettes for kunstig elektromagnetisk stråling av mikrobølgetypen, settes det i gang bestemte reaksjoner i organismen. Disse omfatter nevron-responser, nevroendokrine responser og reaksjoner i stoffskiftet og i atferd. Dette er *alarmfasen*: Det slås alarm om at det bør gjøres noe med det som skaper stresset, altså strålingen. Denne fasen er det sentralnervesystemet (SNS), det perifere nervesystemet (PNS) og det endokrine system (ES) som håndterer.

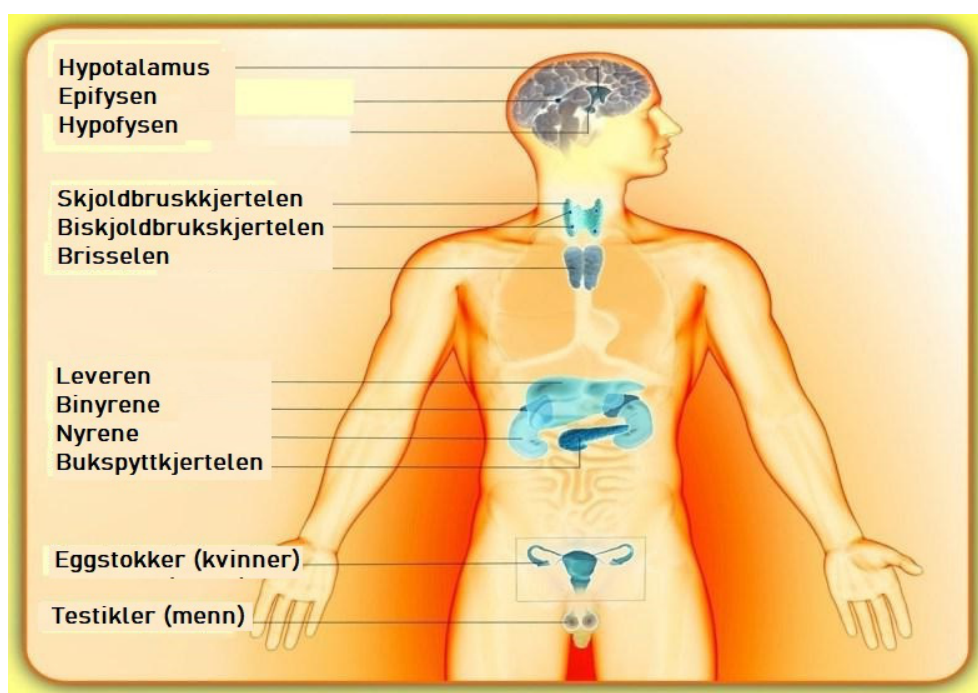
64 Den følgende teksten er en bearbeidelse av Flydal, E: «Mikrobølgesyken» er rent biologisk. ME er et av symptomene, bloggpost 08.01.2019

65 Se Store norske medisinsleksikon, <https://snl.no/stress>, for en generell beskrivelse.

66 Claude Monnet & Pierre le Ruz: Syndrome des Micro Ondes (Monnet 2016Fr), http://www.next-up.org/images/Syndrome_Micro_ondes_recto_1600.jpg, udatert. Den franske kansellistilen er omformet til norsk uttryksmåte.

Hvis eksponeringen for stressor-elementet varer i mer enn seks minutter, som er den tida kroppen bruker på å regulere seg inn, anser hypothalamus og de andre kjertlene (se figuren) dette stresset som permanent, og begynner å skille ut diverse hormoner. Kroppen setter dette i gang selv ved svake doser. Dette er *motstandsfasen*.

Mennesket har dessverre ikke noen på forhånd utformet strategi når det blir utsatt for denne typen kunstig stråling. Det inngår ikke i menneskets «kognitive repertoar» å skulle forsvare seg effektivt mot denne typen aggresjon. Når hypothalamus (og de andre kjertlene) settes i gang, starter derfor en generell standardreaksjon, men den gir ikke noe forsvar mot denne typen angrep. Ofte forsterkes den negative virkningen i stedet.



Når organismen blir «utmanøvrert» på denne måten og etterhvert blir utmattet, oppstår det svikt i reguleringsarbeidet som nervesystemene og de endokrine systemene sørger for. Dette gjelder for hele immunsystemet, noe som også omfatter de fysiologiske reaksjonene til det parasympatiske systemet.

Som følge av dette blir den generelle helsen slitt raskt ned og sykdomstilstander begynner å dukke opp hos personer som er svake (syke, eldre), hos fostre, småbarn, barn og ungdommer. De typiske kjennetegnene til den

tilstanden som kalles *el-overfølsomhet* (eller EHS - elektrohypersensitivitet), kommer som resultater av nettopp disse mekanismene. Det samme gjelder de biologiske virkningene og sykdomstilstandene som regnes med blant symptomene i *mikrobølgesyndromet*.

Folkehelsen

Av hensyn til folkehelsen anbefaler *det uavhengige forskermiljøet*, det vitenskapelige konsortiet *The BioInitiative Group*, *EUs Det europeiske miljøbyrået* (EEA) og flere andre, de følgende grenser for stråling fra høyfrekvente, kunstig skapte mikrobølger i MHz- og GHz-området:

Utendørs: 0,6 V/m (dvs. ca. 1 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$). Innendørs: 0,2 V/m (dvs. ca. 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$).

I henhold til de retningsgivende verdiene fra *byggningsbiologene* og fra *TCO-standarden* bør grenseverdiene for feltstyrken deles på minst 10 for å tilpasses de 5 % av den franske befolkningen som er el-overfølsomme i 2016, altså 3,3 millioner personer.

Det fins en mer ordrik, tidligere versjon på engelsk fra 2007 av den pamfletten som er gjengitt over. Der er det referanser og forfatterne er påført, de to franske forskerne Claude Monnet og Pierre le Ruz. Dessuten inneholder den en utførlig, systematisk liste over såvel akutte symptomer som sykkeligheter som utvikles over tid, og som inngår i mikrobølge-syndromet.⁶⁷ Listen er interessant også fordi den viser den ekstremt store variasjonsbredden. At symptomene kan være så ulike, har vært brukt til å argumentere for at det ikke kan være noen sammenheng - fordi det ville være utenkelig å finne én felles årsak til så stor variasjon. Men det argumentet kan snus: Det er grunnleggende systemer som angripes. Derfor kan virkningene komme nær sagt overalt:

Liste over patologier som inngår i mikrobølgesyndromet

De vanligste patologier [sykdomstilstander] som inngår i mikrobølgesyndromet, er (ikke uttømmende liste):

- *Dystonisk kardiovaskulært syndrom*: bradykardi [svært langsam

67 Claude Monnet & Pierre le Ruz: The Microwave Syndrome (Monnet 2016En)
<http://next-up.org/pdf/MicrowaveSyndrome012007Uk.pdf>

puls], takykardi ["harehjerte"], forhøyet eller senket blodtrykk og aterosklerose ["åreforkalkning"] ...

- *Kronisk syndrom knyttet til mellomhjernen:* Svimmelhet, søvnproblemer, konsentrasjonsforstyrrelser, sensoriske problemer og tap av konsentrasjon, kronisk tretthetssyndrom.
- *Kronisk asteni-syndrom:* tretthet, irritabilitet, kvalme, hodepine, anoreksi og depresjon.
- *Kreftfremkallende sykdom:* leukemi, gliom og melanom, brystkreft,...
- *Dermatologiske patologi:* dermatitt, dermatose, eksem, psoriasis og hudallergi.
- *Dopaminergisk patologi:* Parkinson, uro i beina (RLS), tap av følsomhet i fire lemmer, anspente armer ved oppvåkning, kramper i lemmer,...
- *Immunpatologi:* blodets sammensetning (høy grad av lymfocytter),...
- *Overfølsomhetspatologi:* Tidligere antatt å være psykiske forstyrrelser
- *Patologier før- og etter fødselen:* kraftig prematurt barn (ofte før eller ved fødselen), forgiftningstilstander hos fosteret, spontanabort, forsinket vekst, biometri, endringer av genotype med seinere endringer i puberteten (hvorav knyttet til åpninger av blod/hjernebarrieren).
- *Forplantningspatologi:* dramatisk reduksjon av sæd (infertilitet). . .
- *Hypogonadisme-patologi:* drastisk reduksjon av libido (nedgang i stimulerende follikkelhormon).
- *Hjernepatologi:* svulster, åpning av blod/hjernebarrieren, forstyrrelser som er synlige på EEG, ...
- *Standard patologi:* syns- og hørselsforstyrrelser, neseblødninger, sår i munnviker, kjeveblødninger, fibromyalgi, allergi, astma, tannneuralgi, etc. .
- *Psykisk patologi:* likegladhet, innesluttethet, passivitet, underkastelse, depresjon og anoreksi, selvmord ... og cerebral aktivitet (adferdskontroll).

- *Forstyrrelser i sosial eller arbeidsrelatert atferd*: irritabilitet, utilpasshet og ... økt risiko for ulykker. Stress, depresjon, selvmord.

--

De to forskernes oppsummering gir som nevnt en helhetsforståelse med utgangspunkt i den generelle *stress-modellen*, en modell som for lengst er solid etablert. Den behandler EMF som en *miljøstressor* blant mange andre, og som virker på tilsvarende måte:

Mikrobølget EMF er en *ytre stressor* - altså en miljøfaktor som skaper stress. Denne stressoren kan for det første gi *oppvarmingsskader* (som i en mikrobølgeovn) hvis eksponeringen er sterk nok. Men dernest, sier teksten, utgjør slik EMF en biologisk belastning selv når styrken er for svak til å gi oppvarmingsskader. Når dette er tilfelle, framkaller denne stressoren reaksjoner på linje med andre stressorer.

Denne knappe beskrivelsen forteller hva som skjer med menneskets komplekse informasjons-, forsvars- og styringssystemer når stressnivået blir for høyt, og passer utmerket til den overordnede beskrivelsen som forsker-veteranen Karl Hecht fra DDR og Sovjetunionens dager har gitt av de viktigste forskningsfunnene fra de store og meget langvarige forskningsprosjektene som ble utført i Østblokken:⁶⁸

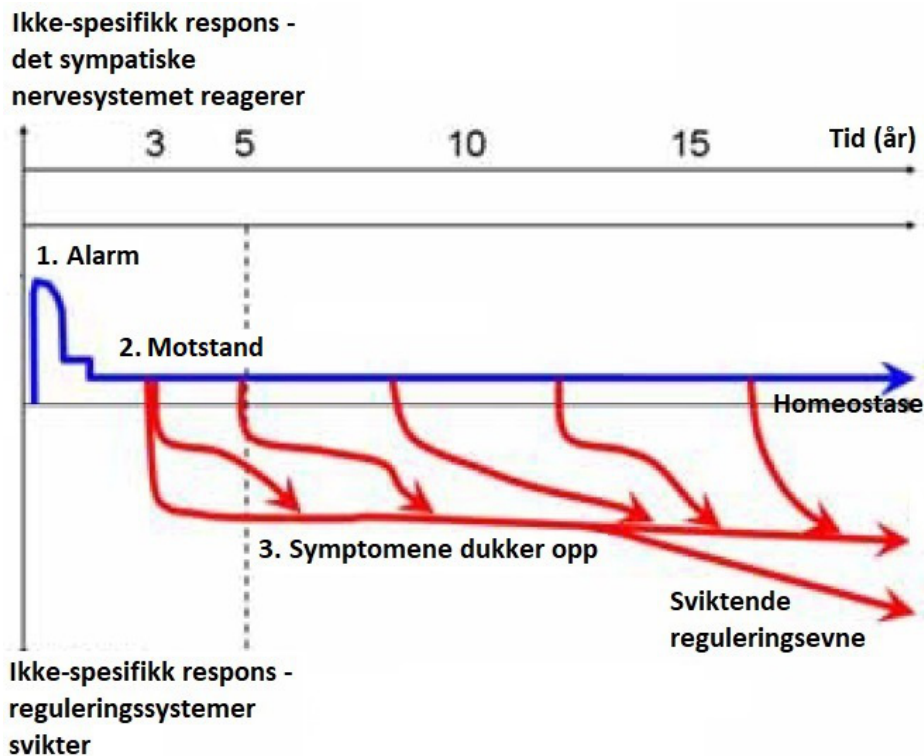
Stress-begrepet er slett ikke bare knyttet til psykisk, men også til fysisk belastning, og både til ytre og indre kilder. Med stress følger bestemte psykiske og fysiske reaksjoner - både "store" reaksjoner som kan føles, så som endringer i blodtrykk, og mikroskopiske detaljer som ikke kan merkes direkte. Det oppstår en temmelig standardisert "vær-på-vakt-reaksjon" styrt av *det sympatiske nervesystemet*, og det oppstår langt mer differensierte reaksjoner. Se Figur 6:

Først går alarmen. Da pøses det blant annet ut hormoner rett i blodet fra kjertelsystemet og blodtrykket stiger. (Når det er flammer og EMF som er kilden, dannes det dessuten *varmesjokkproteiner* (HSP), visse celler i huden utvikler flere kjerner og mye annet foregår). Dette er akuttreaksjoner. Dernest utløses et slags akutt sett av reaksjoner som vi klassifiserer som *el-overfølsomhet* når det er EMF som synes å være den dominerende årsak.

Over kortere eller lengre tid oppstår det så en overbelastning som fører til at noen av kroppens reguleringsystemer svikter. (Figur 6.)

68 Hecht, Karl: Health implications of longterm exposure to electrosmog, Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy e.V.2016, (Hecht 2016)

Disse reaksjonene skjer hos noen, og slett ikke hos alle: For om stress-reaksjoner vet man blant annet at det fins meget store individuelle forskjeller. Noen får reaksjonene lett, andre ikke i det hele tatt. Hvor mye stress-hormoner man skiller ut selv ved en rent fysisk belastning, kan til og med avhenge av barndomsopplevelser og av genetisk arv. Man vet også at



Figur 6: Utviklingsforløpet i reaksjonene fra EMF (Hecht 2016)

det er totalbelastningen som teller, ikke hver enkelt stressor, og at alt kan gå bra lenge - helt til man biker over en terskel. Deretter kommer reaksjonene. Hvor den terskelen er, kan man ikke vite på forhånd.

Utvikling av slik reaksjon – eller el-overfølsomhet – fører gjerne til en livslang endring. Man fortsetter å reagere når man blir eksponert. Permanente tilstander, som f.eks. energitapslidelser (bl.a. CFS/ME), er en annen reaksjonsform som gjerne er langvarig.

Dermed er den store variasjonen i symptomer gjort forståelig og naturlig:

Noen får vondt i hodet, noen i knærne, noen raskt, noen langsomt, og noen slett ikke. Det ville ikke være naturlig at alle fikk de samme reaksjoner, slik

man for eksempel får hvis man får vannkopper eller tetanus (stivkrampe). Det er ikke en gang rart om noen etterhvert utvikler kreft, mens andre får Parkinsons eller andre plager, eller slett ingen - som det går fram litt lenger nede når vi går inn i en tilleggsforklaring. Her er det mange faktorer i spill og dessuten rom for store tilfeldigheter, selv om sammenhengene har tydelige årsaksrekker og er statistisk tydelige.

Dette store bildet er viktig. De talløse vitenskapelige artiklene som stadig publiseres, går på detaljene - gjerne om det fins statistisk sammenheng mellom EMF-eksponering og bestemte symptomer. Slike detaljer kan diskuteres evig, ettersom alle detaljer i empirisk forskning alltid kan diskuteres: Man finner at sædceller er i dårligere forfatning når mobilen ligger i bukselomma, men *hvor mye dårligere? Og hvor lenge må egentlig mobilen være nærme?* Og er det uten betydning om det er WiFi, Bluetooth, GSM, 3G, 4G eller 5G gonadene utsettes for? Fordi symptomene sprer seg tynt utover så mange ulike diagnoser, er sjansene også store for at slike symptomer enkeltvis ikke er statistisk signifikante. Derfor er helhetsbildet viktig.

Også når noen forskere finner at maur flykter unna mobiler⁶⁹, eller at bier er svært sårbare for miljøstressorer⁷⁰, fins det alltid noe man kan sette fingeren på for å trekke funnene i tvil, for eksempel en undersøkelse der biene ikke flyktet unna. Det samme når det påvises i artikkel etter artikkel at amalgam løses opp nær en WiFi-ruter⁷¹. Ikke desto mindre er slike studier av detaljene viktige funn som viser at mikrobølger faktisk passer inn som stressor i *den generelle stress-baserte forklaringsmodellen*. Denne modellen redegjør på en overordnet måte både for akutte, såvel som for langtidsvirkninger.

Den biologiske stress-virkningen ble konstatert lenge før mekanismene bak kunne forklares. Men nå er dette for lengst etablert kunnskap.

Hvordan EMF skaper biologiske stress-reaksjoner

Et viktig spørsmål er: Fins det solide bevis for at EMF kan være blant stressorene i stress-modellen?

69 (Cammaerts 2013)

70 Simon Klein, Amélie Cabirol Jean-Marc Devaud Andrew B. Barron Mathieu Lihoreau: Why Bees Are So Vulnerable to Environmental Stressors, Trends in Ecology & Evolution, Volume 32, Issue 4, April 2017, pp 268-278 (Klein 2017)

71 For en rekke referanser, se Einar Flydal: WiFi + amalgam = ingen god miks, bloggpost 28.07.2016

At det var en sammenheng ble tydelig gjennom en rekke studier etter 2. verdenskrig. De påviser i større detalj at det er sammenheng mellom eksponering for mikrobølger og en rekke ulike reaksjoner og mer alvorlige symptomer. Sammenhengene kunne påvises statistisk og i laboratorier, men det var vanskelig å finne mer detaljerte årsaksforklaringer. Man fant, for eksempel, at det kunne oppstå DNA-skader av svak stråling - altså svakere enn det som skulle til for å skape oppvarming. Men man visste ikke hvordan det kunne skje.

Fagdebatten var intens, og ble i Vesten, det vil si først og fremst USA, fort preget av at næringen og forsvaret gikk inn for grenseverdier som kun skulle beskytte mot skader som skjedde som resultat av, eller knyttet til, akutt oppvarming. At andre skadeveier kunne finnes, ble avvist av en rekke grunner, blant annet forsvarsstrategiske⁷² og økonomiske.⁷³ Dominerende oppfatning ble i USA og nære allierte at påstander om slike andre skadeveier ble møtt med mistro⁷⁴. Det kom likefullt en jevn strøm av artikler, både i Øst og Vest, som påviste slike skader ved eksponering langt under «de termiske grenseverdiene».

Men så skjedde det et kvantesprang i 2013: Basalmedisineren Martin Pall hadde siden før 2001 skrevet en rekke artikler om hvordan forhøyet oksidantproduksjon i celler kunne gi et svært stort spekter ulike symptomer. I 2013 publiserte han så en ganske liten artikkel som raskt ble kjent verden over⁷⁵. I den viste han at blant de miljøstressorene som kunne sette i gang slik oksidantproduksjon, inngikk også EMF. Pall var ikke den første som påviste dette, men i en litteraturstudie listet han opp en rekke uavhengige eksperimenter som hadde påvist dette hinsides enhver mulig tvil. Og han viste like entydig at oksidantproduksjonen kom i gang fordi spenningsstyrte kalsiumkanaler i celleveggene ble åpnet av EMF fra mobiler og andre EMF-kilder.

Fra før hadde Pall og noen andre forskere altså påvist årsaksrekkene fra forhøyet oksidantproduksjon til en rekke helseplager og sykdomstilstander i ganske stor detalj.⁷⁶ Figur 7 viser sammenhengene i form av en modell som

72 Maisch, Don: The Procrustean Approach, Setting Exposure Standards for Telecommunications Frequency Electromagnetic Radiation, PhD-avhandling, Univ. of Wollongong, 2010 (Maisch 2010)

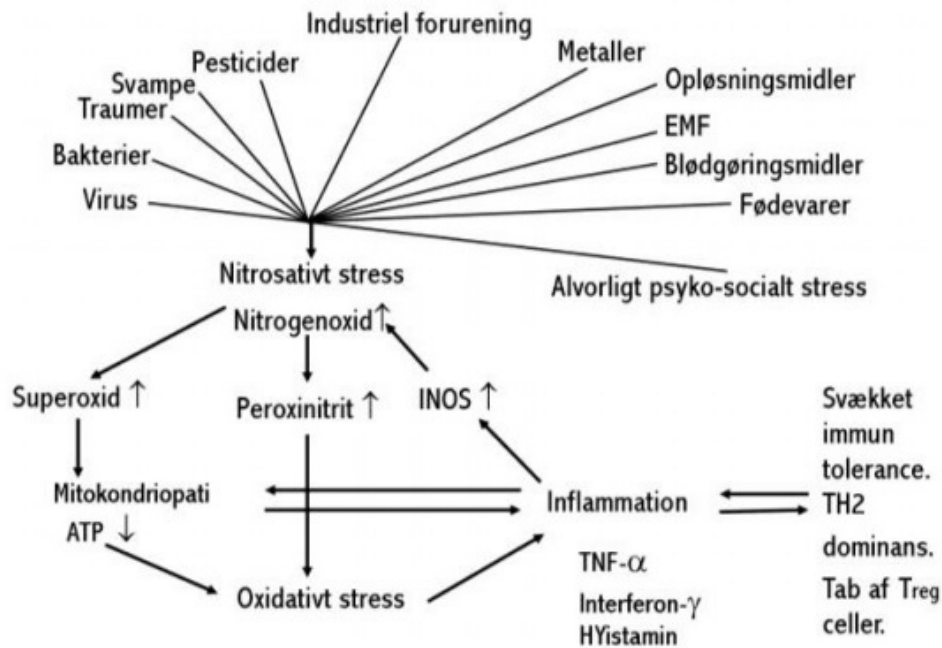
73 Brodeur, Paul: The Zapping of America, Norton & Co, N.Y., 1977 (Brodeur 1977)

74 Carpenter D O: The microwave syndrome or electro-hypersensitivity: historical background. Rev Environ Health. 2015;30(4):217-22. doi: 10.1515/reveh-2015-0016 (Carpenter 2015)

75 (Pall 2013)

76 Pall, Martin L.: Explaining, Unexplained Illnesses. Harrington Park Press, Inc. New York,

nå er meget utbredt og etablert: Øverste del viser *miljøstressorer*, der også EMF inngår. Under miljøstressorene vises interne prosesser i celler. Til høyre vises så noen *endepunkter*, altså sluttresultater av prosessene inne i cellene. Figur 7 er hentet fra den europeiske forening for miljømedisinere (EUROPAEM) sine retningslinjer for forebyggelse, diagnostisering og behandling av EMF-relaterte helbredsproblemer og sykdommer, dansk utgave⁷⁷.



Figur 7: Påvirkningsveier fra miljøstressorer til en rekke helsevirkninger (Kilde: EUROPAEMs retningslinjer 2015)

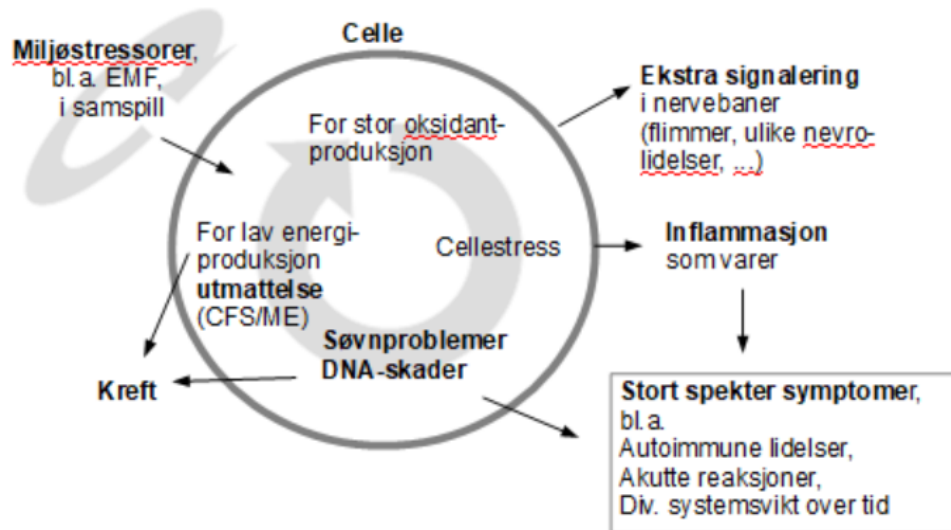
Da Pall oppdaget at de spenningsstyrte kalsiumkanalenes følsomhet for elektromagnetiske ladningsforskjeller kunne forklare sammenhengen mellom eksponering for elektromagnetiske felt og en rekke symptomer som var nedstrøms virkninger av forhøyet oksidantproduksjon i celler, kjente han ikke til at det greske forskningsteamet rundt Dimitris Panagopoulos alt rundt årtusenskiftet hadde påvist denne muligheten både i teoretiske beregninger og gjennom praktiske eksperimenter⁷⁸.

2007 (Pall 2007)

77 (Belyaev 2016)

78 Panagopoulos DJ, Messini N, Karabarbounis A, Philippetis AL, Margaritis LH: A mechanism for action of oscillating electric fields on cells. Biochem Biophys Res

Panagopoulos og teamet hans gjorde sine eksperimenter på bananfluer som ble eksponert for reell mobilkommunikasjon og påviste DNA-skader i betydelig omfang i alle stadier av utviklingen fra eggstokkene fra stråling som var langt under termisk grense. Blant annet fant de at bananfluene ble sterile etter sju generasjoner. Palls fortjeneste var ikke minst at han gjennom litteraturstudier kunne vise at en rekke andre kilder også ga solid belegg for funnet.



Figur 8: EMF-skader via cellestress-modellen - populærversjonen

Som en variant av stress-modellen kunne det dermed tegnes opp en generell modell som viser årsaksrekkene fra miljøstressorene via celleveggens kalsiumkanaler til økt oksidantproduksjon i cellene og videre til en hel hærsbare biologiske skadevirkninger, hvorav omtrent alle fins i symptomlista for mikrobølgesyke. Denne modellen er blitt en standardmodell for å forstå hvordan miljøgifter forårsaker en rekke av dagens tidligere "uforklarlige" lidelser⁷⁹. Den er gjengitt en rekke steder i faglitteraturen. Det er den vi har sett i Figur 7. Figur 8 gir en mer populærfaglig framstilling av det samme: veien fra EMF-eksponering til symptomene.

Figur 7 og 8 viser begge at der er en *mange-til-mange-forbindelse mellom*

Commun. 2000 Jun 16;272(3):634-40 (Panagopoulos 2000); Panagopoulos DJ, Karabarbounis A, Margaritis LH: Mechanism for action of electromagnetic fields on cells. Biochem Biophys Res Commun. 2002 Oct 18;298(1):95-102 (Panagopoulos 2002); (Panagopoulos 2015) og (Panagopoulos 2019)

79 (Pall 2007)

endepunktene: En rekke miljøfaktorer (øverst i figurene) kan hver for seg eller i samspill føre til en rekke sykdomsprosesser, energitapslidelser og andre helseplager (til høyre og nederst).

Hvilke stressorer som belaster mest, må man finne ut av gjennom å kartlegge det ytre miljøet. Viktigste terapi er å fjerne eller svekke stressorene, eller å skjerme seg mot dem.

Denne forståelsen, som bygger videre på miljøstressor-teorien til Hans Selye⁸⁰, er nå en viktig del av kunnskapsstatus, og så nøye dokumentert at man med god grunn kan hevde at striden om grenseverdier burde vært avblåst. Men denne kunnskapen er ikke tatt hensyn til i de utredningene som brukes til å legitimere dagens grenseverdier i Norden.

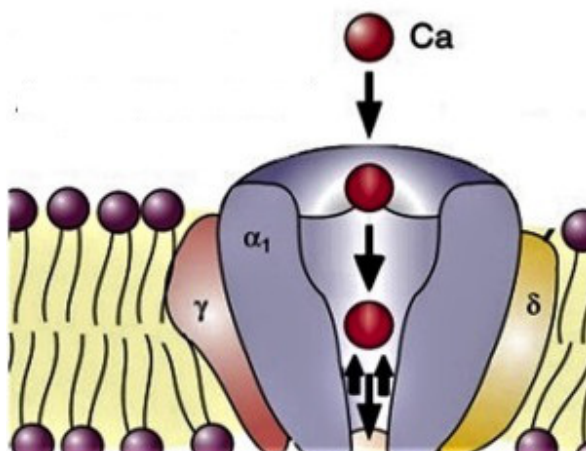
Åpning av kalsiumkanalene - en hovedmekanisme

Listen over helseproblemer som kan oppstå som følge av eksponering for EMF, er ved første øyekast ubegripelig omfattende, som vi har sett ovenfor. Den berører de fleste organer i menneskekroppen og alt fra plager som eksem og hodepine til alvorlige sykdommer som hjernesvulst, plutselig

hjerTESTans og alvorlige psykiske diagnoser.

At listen er så omfattende gjør at forklaringen i seg selv virker søkt og overdreven - inntil man forstår årsaken. Da blir det plutselig enkelt å gripe:

EMF påvirker de kjemiske prosessene i cellene ved å påvirke de spenningsstyrte ionekanalene i celleveggene. De spenningsstyrte kalsiumkanalene kalles *Voltage Gated*



Figur 9: Cellevegg med kalsiumkanal

Calcium Channels på engelsk, forkortet VGCC (Figur 9). Disse kanalene spiller en avgjørende rolle for å balansere kroppens produksjon av

80 For mer populærfaglig om Hans Selye og hans forskning rundt biologisk stress, cocktail-effekt og terskelverdier, se Flydal, E.: Hva el-overfølsomhet egentlig er? Brikken jeg savnet, fant jeg i Pest, bloggpost 24.10.2015

oksidanter og antioksidanter. Det er altså cellenes mest grunnleggende prosesser som forstyrres når kalsiumkanalene åpnes i utide. Dermed er det ikke noe mystisk at virkningene er mangfoldige. Det ville vært mer mystisk hvis de ikke var så mange og ulike.

Dette skjer selv ved eksponering som ikke gir noen registrerbar eller skadelig oppvarming.

Forskningen på virkningene av kalsium-innstrømning i celler, og påvisningen av at EMF er en av de miljøstressorer som kan utløse kalsium-innstrømning, har vist at denne ene og spesifikke virkningsmekanismen kan forklare så godt som alle skadevirkningene som er ble nevnt av Monnet og Ruz ovenfor (se Del 2):

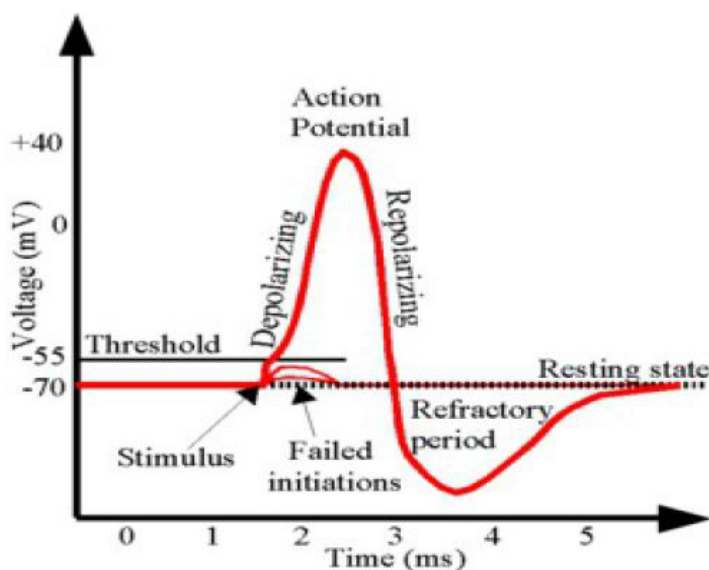
Det er gjort forsøk på både dyr og celler i laboratorier som viser at elektromagnetiske felt åpner disse kanalene. Slike eksperimenter er gjort både av forskere som leter etter årsaken til positive, terapeutiske virkninger og av de som ser etter negative virkninger av elektromagnetisk stråling. De er kommet til samme konklusjon. Samme mekanisme er funnet både på tomatplanter, i insekter, blåskjell, forsøksdyr og på cellekulturer fra mennesker.

Negative virkninger er i forskning kun påvist hos dyr. Grunnen er ikke at man ikke har funnet negative virkninger på mennesker, men fordi det er ulovlig å forske på negative, skadelige virkninger på mennesker, kan ikke slik forskning utføres. Imidlertid er det gjort forskning på positive virkninger på mennesker som gir samme forklaringsmodell for å forstå de terapeutiske virkningene av EMF.

Slik virker ionekanalene

Ionekanaler fins i stort antall i alle cellevegger, og spesielt mange i nerve-celler. Ionekanalene er spesialiserte, og slipper bare inn, eller slipper bare ut, bestemte elektrisk ladede atomer, kalt *ioner*. For eksempel slipper de spenningsstyrte kalsiumkanalene - *VGCCene* - bare inn kalsium-ioner (Ca^{2+}), mens kaliumkanalene bare tar seg av kaliumioner (K^+). At de er spenningsstyrte, betyr at de åpnes og lukkes av endringer i *membranpotensialet*, det vil si endringer i den elektriske spenningsforskjellen mellom innsiden og yttersiden av celleveggen.

Ionekanalene er helt sentrale i regulering og styring av alle livsprosesser i levende organismer. Derfor er de involvert i svært komplekse prosesser. Vi gir derfor her et meget forenklet bilde, men som allikevel gir et innblikk i hvordan elektrisitet er involvert i disse grunnleggende livsprosessene ved å åpne og lukke ionekanalene. Vi bruker en (forenklet) celle som eksempel for å forklare hovedtrekkene. Figur 10 viser fasene i oppbygging av denne spenningsforskjellen, membranpotensialet, som når den er stor nok, utlades og så bygges opp på ny og på ny.



Figur 10: Hvordan spenning bygger seg opp og utløses
(Wikipedia)

Spenningsforskjellen mellom innsiden og utsiden av celleveggen omtales også som *potensialet over cellemembranen*. Det er først i *hviletilstand* (*Resting state*, se Figur 10).

I cellens hviletilstand er ionekanalene lukket og membranpotensialet endrer seg ikke. I denne situasjonen er innsiden av cellen mer negativt elektrisk ladet enn utsiden. Forskjellen er, som vist, ca -70mV (milliVolt). Så reduseres spenningsforskjellen fordi noen ionekanaler blir aktivert, og hvis potensialet når opp forbi en *terskel* (*Threshold*), bygger det seg opp en «handlingsevne», et såkalt *aksjonspotensial* (*Action Potential*). Det fører til at ulike ionekanaler åpner og lukker seg så ioner strømmer inn og/eller ut av cellen. Til slutt går membranpotensialet tilbake til hviletilstanden.

I praksis kan dette forløpe slik: En nervecelle blir stimulert av ett eller annet, dermed åpnes natriumkanalene og positive natriumioner strømmer *inn* i cellen og cellen *depolariseres* og membranpotensialet stiger raskt.

Kaliumkanalene åpner seg deretter, for de åpnes mye langsommere. Når de så åpnes, strømmer det positive kaliumioner *ut* av cellen og cellen *repolariseres*. Straks etter at kaliumkanalene åpnes, lukkes natriumkanalene igjen, og ingen flere positive ioner kommer inn i cellen. Dermed øker ikke membranpotensialet. På grunn av utstrømmingen av kaliumioner som fortsatt pågår, går etterhvert membranpotensialet tilbake til sitt hvilenivå. Deretter lukker også kaliumkanalene seg.

En slik runde med økning og senkning av *membranpotensial* og oppbygging og utløsning av et *aksjonspotensial* varer bare få millisekunder.

Grensen for når membranpotensialet er så mye økt at spenningen utløses i et aksjonspotensial, er fast. Grensen overskrides lett når cellens elektriske nærmiljø påvirkes, hva enten fra nærliggende celler eller fra ytre elektriske omgivelser. Selv små endringer i det ytre miljø kan være nok til at membranpotensialet når utløsningsgrensen for aksjonspotensialet.

Kjemiske stoffer kan sette i gang et aksjonspotensial. I *nerveceller* er det slik signaleringen langs nervebanen foregår: Visse kjemiske stoffer, *nevrotransmittere*, setter igang et aksjonspotensial ved at de kommer i kontakt med cellemembranen. Disse stoffene binder seg til visse ionekanaler og får dem til å åpne seg. Da øker membranpotensialet litt, og øker det nok til å overskride terskelen, utløses ladningen. Dermed får det nye ionekanaler til å åpne seg, og så dannes det nok et aksjonspotensial. Denne «nervegnisten» fører til at nervecellen produserer nye nevrotransmittere som strømmer ut av cellen og fører til at andre nerveceller reagerer tilsvarende i en kjedereaksjon. Slik overføres signaler som elektriske signaler mellom nærliggende celler langs nervebanen. Signaler kan også spres gjennom andre deler av organismen ved at det på noenlunde tilsvarende måte sendes ut signalstoffer.

Også *eksternt påført elektromagnetisk stråling*, f.eks. fra en mobilmast, WiFi, eller en AMS/strømmåler, kan påvirke prosessene i cellene ved at ladningene påvirker åpningen av ionekanaler.

Alle celler i kroppen har slike kanaler, og reagerer på elektriske ladninger og signalstoffer med åpning/lukking av kanalene, som så skaper aksjonspotensialer. De ulike cellene kan ha ulike reaksjoner på et aksjonspotensial. De vil for eksempel trekke seg sammen, slik muskelceller gjør. Andre celler

reagerer på andre måter. Aksjonspotensialer deltar i styringen av hormon-reguleringen, hjerne-, nerve- og hjertefunksjonene, muskelbevegelser m.m.

Alle aksjonspotensialer i samme type celler er like kraftige. En sterk reaksjon på noe skjer altså ikke med sterkere utladninger, men ved at mange aksjonspotensialer fyres av raskt etter hverandre.

Hva så med kalsiumkanalene?

Kalsiumkanalene (VGCCene) er lukket i hviletilstanden. De åpnes når cellen *depolariseres*, det vil si når membranpotensialet øker. Vanligvis er konsentrasjonen av kalsiumioner tusen ganger større på utsiden av cellene enn på innsiden. Når kanalene åpnes, strømmer det derfor store mengder kalsiumioner inn i cellen. Økningen av kalsiumioner setter i gang en rekke kjemiske reaksjoner inne i cellen, slik Figur 7 og Figur 8 viser.

Forskning⁸¹ har vist at en av måtene membranpotensialet påvirkes på når et elektromagnetisk felt skapes rundt cellen, for eksempel ved EMF-eksponering, er ved at ionene i og rundt cellen blir påvirket: De elektrisk ladede ionene som finnes i og utenfor cellene, blir «trukket i» eller «dyttet på» av det elektriske feltet. Ionene kan da flytte så langt på seg at membranpotensialet endrer seg nok til at ionekanaler åpnes og et aksjonspotensial bygges opp. Det er altså ikke bare de kroppslige prosessene selv som styrer ionekanalene. Disse kroppslige prosessene på cellenivå påvirkes fra miljøet rundt, også av EMF utenfra. Når det ikke skjer etter det naturens mønster vi er tilpasset, forstyrres det de grunnleggende biologiske funksjonene.

I tillegg til å virke ved å påvirke membranpotensialet, kan EMF virke direkte på de proteinmolekylene som ionekanalene er bygget opp av, slik at proteinmolekylene endrer form (se om *polariserte molekyler* under). Dermed åpner eller lukker kanalene seg *uten at det er de normale endringene i membranpotensialet som utløser det*. Grunnen til at kalsiumkanalene har fått så mye oppmerksomhet, er at de er spesielt følsomme for endringer i det elektriske potensialet som omgir dem: Hver kalsiumkanal har fire følsomme «sensor-proteiner». Derfor er det nettopp disse kanalene som lettest blir påvirket ved eksponering for elektriske felt.

Hvis kalsiumkanaler stadig åpnes oftere enn normalt for organismen, dannes det et vedvarende overskudd på kalsium-ioner inne i cellen. Da dannes det for mange *frie radikaler* (kalt *ROS*, en forkortelse for *reactive*

81 Panagopoulos, Dimitris. (2019). Comparing DNA Damage Induced by Mobile Telephony and Other Types of Man-Made Electromagnetic Fields. Mutation Research/Reviews in Mutation Research. 781. 10.1016/j.mrrev.2019.03.003 (Panagopoulos 2019)

oxygen species, dvs. sterkt reagerende oksygenarter), og det fører til *oksidativt stress*. Skadevirkninger av oksidativt stress er det blitt gjort omfattende forskning på helt uavhengig av EMF-forskning⁸².

Det er de samme helseskadene man finner fra oksidativt stress, uansett hvilken *miljøstressor* som utløser det. Dette forklarer at symptomene er så «diffuse» – altså at de samme symptomene kan ha mange ulike eller samvirkende årsaker og derfor kan være vanskelige å finne årsaken til. Menneskeskapt EMF er altså bare nok en miljøgift som fungerer på samme måte som flere andre, men en miljøgift som er tatt i bruk i enormt omfang i løpet av få år.

Når man blir klar over sammenhengen mellom elektrisitet og grunnleggende celledfunksjoner, kan man forstå at den elektrifiseringen av samfunnet som skjedde i forrige århundre - med utbredelsen av radio-kommunikasjon og radar, kunne føre til store endringer i sykkelighet, slik f. eks. Firstenberg forteller om⁸³. Med økningen vi nå ser av utbredelsen av digital, mikrobølget radiokommunikasjon vil det være rimelig å forvente en ytterligere økning av sykdommer som er knyttet til skader fra feilfunksjoner i den elektriske styringen av celler.

Ionekanalene kan brukes til å angi biologisk grenseverdi

Hvor følsomme er så disse ionekanalene? For at en kalsiumkanal som har fire følsomme spenningsstyrte «sensor-molekyler» skal reagere, skal det ikke mer til enn en elektrisk kraft som er én 7,2 million-del av dagens anbefalte strålegrense i Norden for allmennbefolkningen (10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ for de mest aktuelle frekvenser for mobiltelefoni). Det skal altså svært mye mindre til for å påvirke cellenes funksjoner enn dagens grenseverdier kan få en til å tro.

Siden det er så konsekvensrikt å forstyrre kalsium-mengdene i cellene, byr ionekanalenes følsomhetsnivåer seg fram som en slags «naturlig grenseverdi». Og siden kalsiumkanalene er så mye mer følsomme enn alle andre sikkert påviste påvirkningsveier for EMF, gir nettopp disse ionekanalene et årsaksbevis på at dagens strålegrenser i blant annet USA og Norden er satt ca 7,2 millioner ganger for høyt.

82 P. Pacher, J. S. Beckman, L. Liaudet, Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease, *Physiological Reviews*, 87:1, pp. 315-424 (Pacher 2007)

83 (Firstenberg 2018)

I Del 2 vises også til at forskere også har beregnet biologisk følsomhet utfra andre modeller basert på fysikk-modeller, biologi-modeller og eksperimentelle målinger og kommet til liknende følsomhetsnivåer. Dette styrker ionekanal-modellen som grunnlag for grenseverdier.

Pall har derfor siden 2015 foreslått at ionekanalenes følsomhetsnivå burde danne grunnlaget for grenseverdier.⁸⁴ I årene som har fulgt, har Pall kommet med en rekke nye artikler som påviser sammenhenger mellom at EMF åpner kalsiumkanalene og spesifikke lidelser av ulike slag, både rent fysiske og av det mer psykiske (nevropsykiatriske) slaget⁸⁵.

Kalsiumkanal-forklaringen står sterkt, men som alt annet i levende forskning er den bestridt. Striden dreier seg i hovedsak om hvor stor rolle kalsiumkanalene har, at de neppe er det eneste angrepspunktet, men at det også kan være flere andre mekanismer, også andre kanaler, i sving ved eksponeringsverdier som ligger langt under dagens grenseverdier.⁸⁶

Samspill og kompleksitet: Er årsaken EMF eller andre miljøstressorer?

Siden man nå kjenner mekanismer for hvordan EMF kan påvirke levende celler negativt, vet man også hvorfor EMF kan føre til de nevnte skadevirkningene hos en del mennesker. Dette innebærer derimot ikke at man i det enkelte tilfelle kan avgjøre med sikkerhet om det er EMF som er årsaken. Til det er biologien og virkningene av elektromagnetiske felt for komplekse. Her blir det derfor et spørsmål om sannsynligheter.

Hvordan EMF skal veies i forhold til andre årsaker som kan føre til redusert helse, må avgjøres ved å vurdere hvilke miljøfaktorer som er tilstede i omgivelsene, hvor sterke de er og hvor lenge de har vært der.

Man må altså foreta en rimelighetsvurdering av hvilken av flere miljøgifter som er utslagsgivende, eller i det minste så medvirkende at man bør vie den oppmerksomhet. Da vil selvsagt historiske data om hvilke miljøgifter

84 Martin L. Pall: How to Approach the Challenge of Minimizing Non-Thermal Health Effects of Microwave Radiation from Electrical Devices, Journal of Innovative Research In Education and Management, ResearchGate, 2015 (Pall 2015b)

85 Pall ML.: Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. J Chem Neuroanat. 2016 Sep;75(Pt B):43-51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001. Epub 2015 Aug 21. (Pall 2016)

86 En aktiv og skarp diskusjon er dokumentert her:
<https://betweenrockandhardplace.wordpress.com/>

som har vokst mest, være av betydning. I praktisk *miljømedisin* undersøker man etter en metodikk⁸⁷ der man leter etter spesifikke *biomarkører*.⁸⁸

Et av hovedtiltakene under diagnostikken er å fjerne, eller skjerme mot, mistenkte kilder i tur og orden for å se om symptomene mildnes eller opphører. Og der starter naturlig nok også terapiene: med å fjerne kildene. Andre tiltak er å styrke kroppen mot reaksjonene, bl.a. ved kosthold og mosjon som skal dempe inflammasjon.⁸⁹

Antakelig har ingen annen miljøstressor vokst så dramatisk de seinere tiårene som mikrobølget stråling. Det er derfor bare av den grunn rimelig å mistenke at økningen i radiofrekvente elektromagnetiske felt (RF EMF) kan være en vesentlig grunn til dagens sykdomsbilde, som er preget av lidelser som er knyttet til cellostress:

Lear beskriver at i USA har det i løpet av én eneste generasjon vært en dramatisk økning i veksttakten til mer enn 40 kroniske lidelser som fram til 1980-tallet var så godt som ukjente. De typiske helseplagene i det forrige århundret – hjerte/kar-sykdommer, slitasje, infeksjoner – vokser knapt lenger, og kun visse kreftformer. De nye lidelsene – og deres vekst i løpet av én generasjon – er blant annet de følgende⁹⁰:

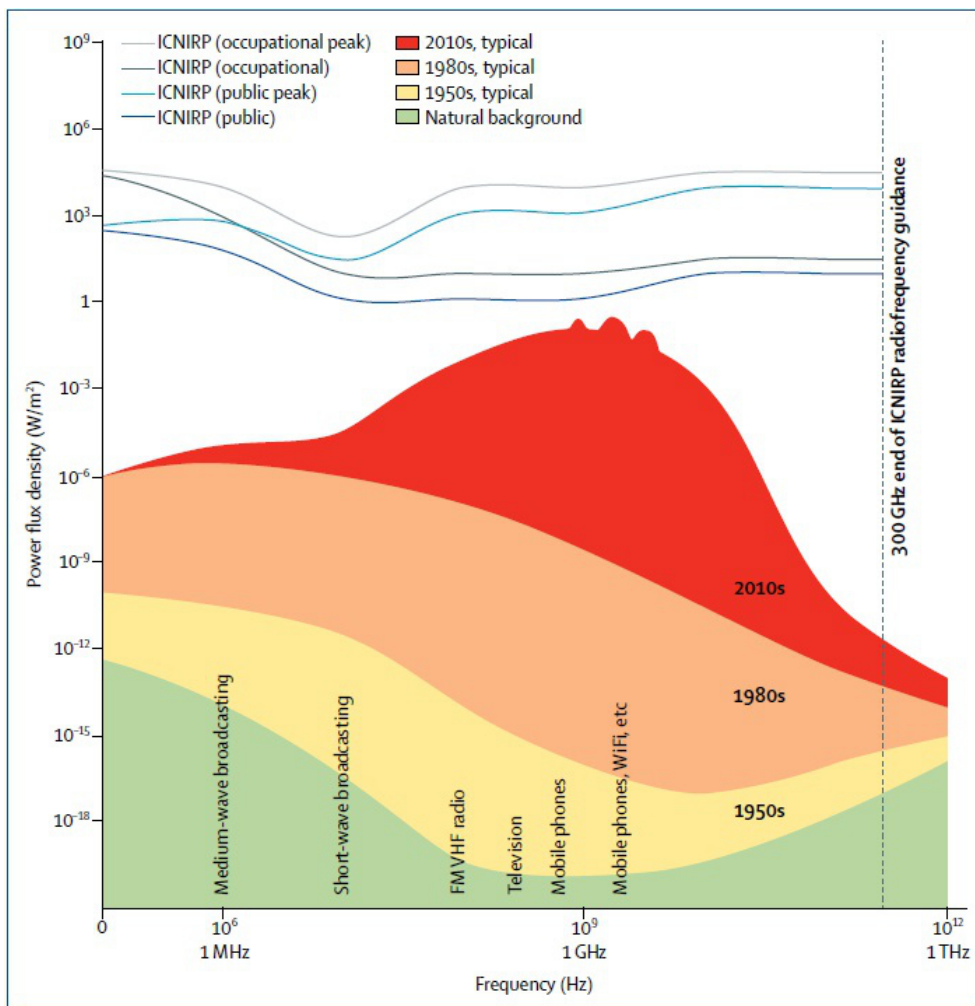
Autisme (2 094 %), Alzheimers (299 %), kronisk obstruktiv lunge-sykdom (KOLS) (148 %), diabetes (305 %), søvnapné (430 %), cøliaki (1 111 %), ADHD (819 %), astma (142 %), depresjon (280 %), bipolar lidelse hos ungdom (10 833 %), artrose (449 %), lupus (787 %), inflammatorisk tarmsykdom (IBD) (120 %), kronisk utmattelses-syndrom (CFS/ME) (11 027 %), fibromyalgi (7 727 %), multipel sklerose (MS) (117 %) og lavt stofskifte (hypothyroidisme) (702 %).

87 Diagnostik umweltausgelöster Multisystemerkrankungen aus Sicht der Klinischen Umweltmedizin, <https://europaem.eu/en/library>, omtale på <http://einarflydal.com>: «Miljømedisinfaget: EMF er en reell miljøgift», bloggpost 20.01.2016

88 Dominique Belpomme, Christine Campagnac, Philippe Irigara: Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder, *Reviews on Environmental Health*, Volume 30, Issue 4 (Belpomme 2015)

89 Pall, ML: How Can We Cure NO/ONOO- Cycle Diseases? Approaches to Curing Chronic Fatigue Syndrome/Myalgic Encephalomyelitis, Fibromyalgia, Multiple Chemical Sensitivity, Gulf War Syndrome and Possibly Many Others, *Townsend Letters* (Pall 2010)

90 Richard Lear: A New Era of Chronic Disease in America and what's behind it, August 2017, ResearchGate, (Lear 2017), og Richard Lear: The Root Cause in the dramatic rise of Chronic Disease, utkast, udatert, her sitert fra (Flydal, 2018)



Figur 11: Typiske maksimum daglige eksponeringsdoser (Bandara & Carpenter 2018)

Figur 11 viser utviklingen av typisk maksimum daglig eksponeringsdose⁹¹ i løpet av tiden siden 1950. Frekvensene vises vannrett, intensiteten i eksponeringen vises loddrett. Det nederste feltet viser naturlig bakgrunnsstråling. Over kommer typiske maks-nivåer seinere perioder innen ulike frekvensområder: 1950-tallet, 1980 og 2010.

Digital trådløs kommunikasjon som mobil og WiFi ligger nå i området 1-5 GHz, altså midt i den øverste «haugen». De tre toppene på haugen er nettopp frekvenser brukt for mobiltelefoner og WiFi. Tallene viser typiske

91 Figuren er hentet fra (Bandara,2018), som har hentet den fra Alasdair Philips and Graham Lamburn, "Natural and Human activity generated Electromagnetic Fields on Earth." (2012) (Philips 2012)

maksimale doser, ikke et gjennomsnitt. Merk at skalaen til venstre er logaritmisk. Fra ett steg til det neste på skalaen er det 1 000 ganger økning, fra f.eks. 0,001 til 1, dernest til 1000 og så til 1 000 000. I mobiltelefonenes frekvensområde er den naturlige bakgrunnsstrålingen under 10^{-18} , det vil si: 0,000 000 000 000 000 001 W/m², mens den i 2010 kan være opp mot 1 W/m², det vil si 10^{18} ganger sterkere (en milliard milliarder ganger).

Figur 11 viser at menneskeskapt EMF gir en økning i maksimal eksponering på 10^{18} (en milliard milliarder) i forhold til naturlig bakgrunnsstråling i området for mobiltelefon og WiFi. Dette er maksimalverdi, mens gjennomsnittsmålinger vil ofte «bare» være i størrelsesorden 100 000 000 000 000 (hundre tusen milliarder) ganger sterkere. De siste 30 årene her gjennomsnittlig eksponering økt millioner av ganger i styrke, men holder seg fortsatt under ICNIRPs retningsgivende maksimumsverdier. I områder med sterkest stråling nærmer man seg ICNIRPs retningsgivende maksimumsverdier: linjene vi ser øverst i Figur 11.

På grunn av denne utviklingen har fagfolk lenge ventet at eksponeringsnivået ville vise seg i sykkeligheten. Således advarte et ekspertpanel direkte til USAs president i 1971:⁹²

«I nær framtid kan energi-forurensningen av miljøet bli i klasse med dagens kjemiske forurensning ... og ... svak, langvarig eksponering kan bli et kritisk problem for folkehelsen.»

Nå ser vi altså ut til at vi er kommet dit.

Også 5G-frekvenser kan trenge langt innover i kroppen

Radiobølger trenger innover i vev før de absorberes. Jo høyere frekvenser, jo raskere absorberes de. Når de absorberes, avsetter de energi. Energien fra en mobilantenne holdt til øret dempes kraftig ned på vei innover i hodet. På et barn når vesentlige deler helt over til motsatt side.

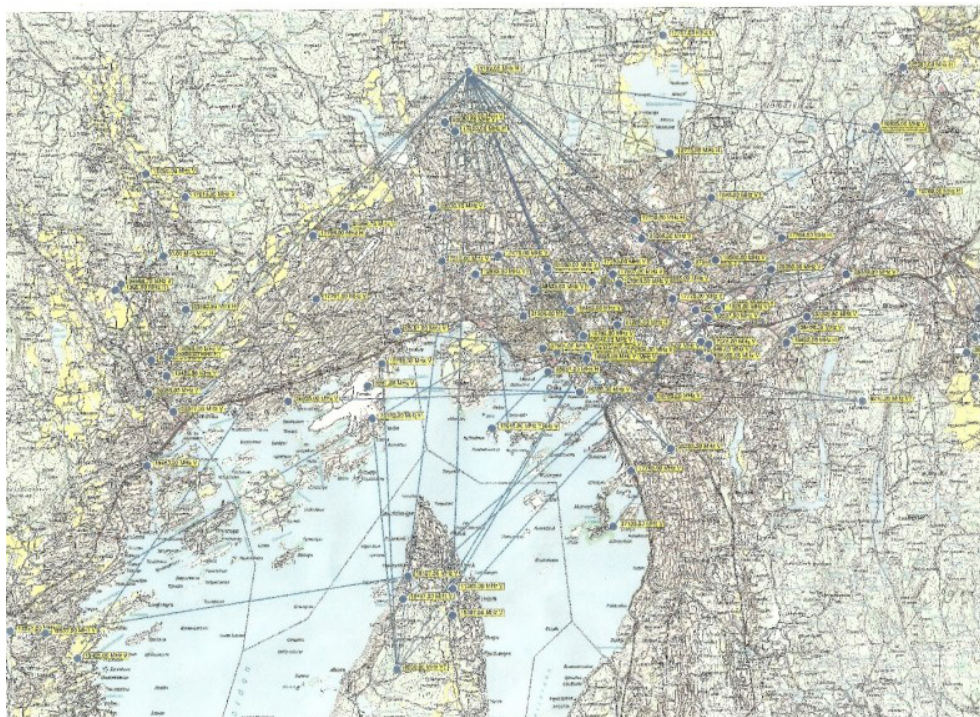
Hvor langt trenger radiobølger fra 5G inn i kroppen? Talspersoner for at 5G er uskadelig hevder at 5Gs radiobølger bare vil trenge så vidt inn i huden fordi bølgene har så høye frekvenser at de absorberes ytterst i vevet.

I starten vil 5G benytte de samme frekvenser som 3G og 4G, men også høyere frekvenser som alt er i bruk til faste samband (typisk små parabol-

92 Wright, Nicola: «Downplaying Radiation Risk», kapittel 23 i Walker, Martin J. (ed.): Corporate ties that bind – An Examination of Corporate Manipulation and Vested Interests in Public Health, Skyhorse Publishing, N.Y., 2017 (Wright 2017)

speil mellom to punkter). Figur 12 viser et sterkt foreldet kart fra Televerket der strekene angir slike faste samband i Oslo-området. Vi ser at de fleste går ut fra Tryvannstårnet.

Ved frekvenser så høye som 30 til 300 GHz (gigahertz) blir bølgelengden fra 10 til 1 millimeter og kalles EHF - (Ekstra Høye Frekvenser). Vi snakker da om *millimeterbølger* (MMW). Slike bølgelengder ble utforsket alt på 1890-tallet av Jagadish Chandra Bose.⁹³



Figur 12: Et gammelt kart over faste trådløse telesamband i Oslo-området.

Millimeterbølger brukes i dag først og fremst til faste trådløse samband, til ulike militære formål, til WiFi etter standarden IEEE 802.11ad (ved 60 GHz) og til kroppsskannere på flyplasser. Millimeterbølger brukes også til terapeutisk behandling på grunn av sine evner til å endre cellevekst og celledelingshastighet, endre enzymeres virkninger, endre tilstander i celler genetikk, og ulike membraner og reseptorer. Slike terapier er det særlig tradisjoner for i Øst-Europa, og slikt ble dokumentert i et eget russisk tidsskrift (nedlagt i 2011, men det er arkivert på nettet).⁹⁴

93 For omtale av Bose og hans studier av mikrobølger og planter, se Kapittel 6: Planterens adferd i (Firstenberg 2018a).

94 Миллиметровые волны в биологии и медицине, [Millimeterbølger i biologi og medisin] ISSN 1997-6399, arkivert på

De som hevder at 5Gs millimeterbølger bare vil trenge så vidt inn i huden fordi bølgene absorberes av vevet, tar dessverre feil. Dette vevet består av elektrisk ladede partikler som elektroner, ioner og polariserte molekyler og når slike ladede partikler beveger seg i et elektromagnetisk felt genererer dette nye elektromagnetiske bølger, noe vi vil se i Del 2 at Pall advarer mot. Dette fenomenet omtales som *Brillouin-forløpere* [engelsk: Brillouin precursors].⁹⁵

På den måten føres elektromagnetisme innover i vevet og innover i organismene. Det finnes også kliniske belegg på at EMF fra mikro- og millimeterbølger trenger langt inn i organismene og er blant annet understøttet av funn som:

- Ufødte kalver får øyeskader (stær) når mødrene deres gikk på beite nærme mobilmaster mens de var drectige⁹⁶
- Ved eksponering for millimeterbølger får gnagere skader i indre organer⁹⁷
- EEG-målinger viser at aktiviteten i menneskers hjerner blir påvirket⁹⁸

En gruppe israelske forskere som forsket på diagnostiseringsmuligheter ved å bestråle hud med millimeterbølger, har snudd om og advart mot å tro at mikrobølger mot huden er uskadelig. De viser til at huden inneholder en rekke små organer som påvirkes, og som fungerer som vårt nervesystems ytterste ender.⁹⁹

Den greske forskeren Dimitris Pangoupolos¹⁰⁰ viser også hvordan det *magnetiske* feltet fra trådløs kommunikasjon kan indusere *elektriske* felt. Magnetiske felt lar seg vanskelig stoppe og kan trenge langt inn i alt og alle. Feltet kan derfor trenge relativt uhindret innover i kroppen.

<https://web.archive.org/web/20110718035939/http://www.benran.ru/Magazin/EI/13/N71320.HTM>

95 «Introducing Brillouin Precursors: Microwave Radiation Runs Deep», Microwave News, Vol. XXII No. 2, March/April 2002, (Microwave News 2002)

96 Se Palls referanser 137 og 138 i Del 2

97 Zalyobokskaya NP, 1977. Biological effect of millimeter radiowaves. Vrachebnoye Delo 3: 116-119. Declassified and Approved for release 2012/05/10: CIA-RDP88B01125R000300120005-6 (Zalyobokskaya 1977)

98 Levedeva NN, Reactions of the central nervous system to peripheral effects of low-intensity EHF emissions. Approved for release 2000/08/10: CIA-RDP96-00792R000100070001-9 (Levedeva 2000)

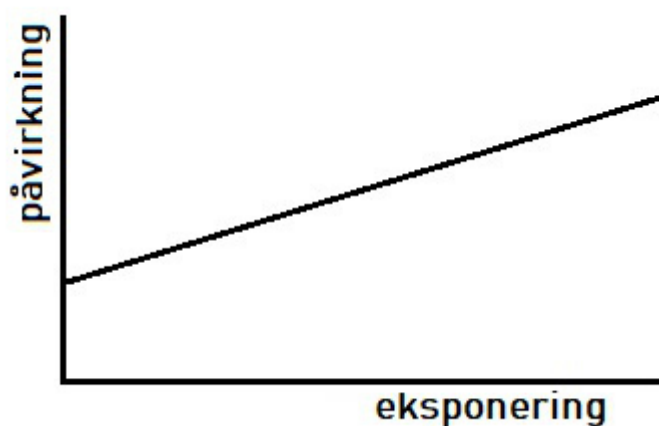
99 Se omtale og kilder i Flydal, E: Forskere tverrvender og advarer mot 5G, bloggpost, 18.01.2019 og (Kositsky 2001)

100 (Panagopoulos 2019)

Pangoupolos viser at fra en vanlig mobiltelefon er det magnetiske feltet sterkt nok til å skape elektriske felt i hele kroppen, og at disse elektriske feltene er kraftige nok til å påvirke ionene og dermed endre cellenes membranpotensialer og bl.a. åpne kalsiumkanalene.

Virkning avhenger ikke bare av signalstyrken og følger ikke en enkel dose-respons-modell

De anbefalte grenseverdier for eksponering fra EMF er som nevnt basert på oppvarmingsskader. Og de er basert på at skadevirkningene *øker med effekttettheten*, det vil si *energimengden som påføres*, også kalt *intensiteten*, eller mer upresist bare *effekten* eller *signalstyrken*. Tanken er altså at jo svakere strålingen er, jo mindre sannsynlig synes det da å være at strålingen kan skade: Utsagn som «Strålingen er langt under en promille av grenseverdien!» er uttrykk for denne tankegangen.



Figur 13: Enkel lineær, monoton, positiv dose-respons-modell

Grenseverdiene baseres altså på at det foreligger et *monotont, positivt dose-respons-forhold*, som betyr at når eksponeringens styrke øker, øker den biologiske responsen og skaderisikoen øker. Figur 13 viser en slik enkel lineær, monotont¹⁰¹ positiv dose-respons-modell: Reaksjonen blir jevnt sterkere i takt med økning av eksponeringsdosen.

Et notat av Arthur Firstenberg¹⁰² er spesielt interessant i denne sammen-

101 *monoton*: matematisk begrep. Betyr her at sammenhengen er enten stigende, eller synkende, altså at den ikke kan ha «vinduer». Men den behøver ikke være *jevnt* stigende eller synkende, som på Figur 13, for å kalles monoton..

102 Firstenberg, Arthur: NTP analysis – Part II: design flaws and conclusions, notat,

heng fordi det summerer opp kunnskap og gir en rekke referanser til forskningslitteratur der det påvises at selv om forholdet mellom effekt-tettheten og oppvarmingsevnen kanskje er monotont positivt, så sam-varierer strålingens biologiske virkning slett ikke med strålingens effekttetthet:

Det er ikke effekten som skader. Det er graden av koherens, type og dybde i moduleringen, bølgelengden, antallet samtidige frekvenser, antallet signaler, båndbredden, bølgenes form, pulshøyden, puls-bredden, bølgenes stigningstid og falltid, og andre egenskaper ved strålingen. At effektnivået er uviktig for andre virkninger enn varme-virkninger, er blitt påvist mange ganger. I Salfords studier [1] var det de svakeste effektnivåene som forårsaket størst lekkasje i blod/hjernebarrieren. Blackman [2], Bawin [3], Dutta [4], Schwartz [5] og Kunjilwar [6] fant – i hver sine forskjellige laboratorier – at kalsium-utstrømming fra nerve- og hjerteceller [viktig signalstoff, O.a.] skjedde ved bestemte frekvenser og eksponeringsnivåer, og økte ikke med effekten. I Duttas studie førte en reduksjon av effekten til en 3 000-del til en firedobling i kalsium-utskillelse. Sadchikova [7, 8] og hennes sovjetiske kolleger fant at arbeidere som ble utsatt for de laveste effektene, var de som oftest led av radiobølgesyke. Belyaev [9] fant at genetiske virkninger oppsto ved bestemte frekvenser og virkningenes omfang endret seg ikke med effektnivået, selv ikke når det ble økt med 16 størrelsesordener [det vil si ble gjort 10 000 000 000 000 000 ganger så sterkt].

1. Persson, B. R. R., Salford, L. G., Brun, A. (1997). Blood-brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communications. *Wireless Networks* 3:455-461.
2. Blackman, C. F. et al. (1980). Induction of calcium-ion efflux from brain tissue by radiofrequency radiation. *Bioelectromagnetics* 1:35-43.
3. Bawin, S. M., Kaczmarek, L. K. and Adey, W. R. (1970). Effects of modulated VHF fields on the central nervous system. *Annals of the New York Academy of Sciences* 247:74-80.
4. Dutta, S. et al. (1986). Microwave radiation-induced calcium ion flux from human neuroblastoma cells: dependence on depth of amplitude modulation and exposure time. In *Biological Effects of*

Electropollution, S. Dutta and R. Millis, eds. Information Ventures, Phila., pp. 63-69.

5. Schwartz, J.-L. et al. (1990). Exposure of frog hearts to CW or amplitudemodulated VHF fields: selective efflux of calcium ions at 16 Hz. *Bioelectromagnetics* 11: 349-358.

6. Kunjilwar, K. K. and Behari, J. (1993). Effect of amplitude-modulated RF radiation on cholinergic system of developing rats. *Brain Research* 601:321-324.

7. Sadchikova, M. N. (1960). State of the nervous system under the influence of UHF. In *Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow, pp. 25-29.

8. Sadchikova, M. N. (1973). Clinical manifestations of reactions to microwave irradiation in various occupational groups. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 Oct., 1973*, P. Czerski et al., eds., Polish Medical Publishers, Warsaw, pp. 261-267.

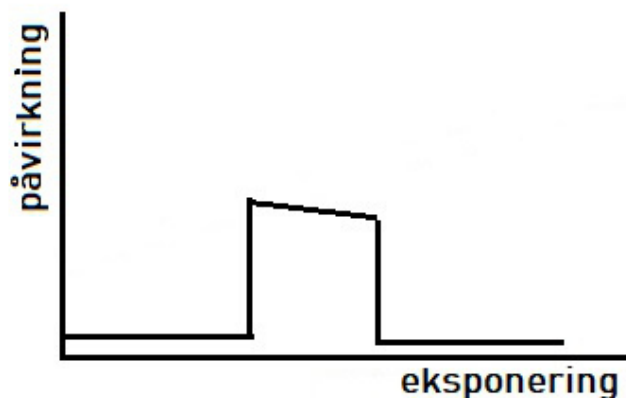
9. Belyaev, I. Y. et al. (1996). Resonance effect of millimeter waves in the power range from 10-19 to 3×10^{-3} W/cm² on *Escherichia coli* cells at different concentrations. *Bioelectromagnetics* 17: 312-321.

Som man ser av referansenes titler, er det her ikke tale om ulike oppvarmingsegenskaper ved ulike slags elektromagnetiske felt, men om en rekke andre virkningsveier enn oppvarming. Disse mekanismene berører helt grunnleggende biologiske prosesser, så som *endring av membraners gjennomtrengelighet, forhøyet produksjon av oksidanter* på grunn av økt kalsium-tilførsel gjennom cellevegger, *endret signalering i nervesystemet, og resonans*.

Funnene som Firstenberg viser til, innebærer - selv om bare ett eneste av dem skulle være holdbart - at det foreligger bevis av Karl Poppers strengeste type for at dagens grenseverdier hviler på et aldeles uholdbart fundament, ettersom det beregner grenseverdier utfra en monotont positiv dose-respons-modell.

Konsekvensene av dette er ganske enkelt at grenseverdiene ikke beskytter, ettersom skadevirkningene dels inntreffer ved langt lavere eksponeringer, dels ikke følger den skala som grenseverdiene forutsetter.

Disse kildene gir derfor et sterkt grunnlag for å hevde at dagens regulering av EMF er uegnet om man ønsker å beskytte miljø og helse for skadelig EMF, og at dagens grenseverdier derfor er direkte villedende.



Figur 14: Dose-respons-modell med «vindu», prinsipp-skisse

Hva slags forhold er det så mellom eksponering og påvirkning? De kan åpenbart anta svært mange ulike former, for eksempel som «vinduer», som vist i Figur 14. I Del 2 omtales forskning som påviser slike vinduer der både svakere og sterkere EMF-intensiteter (effekt/styrke) gir mye svakere biologiske virkninger, slik som i Figur 14.

Det er derfor i strid med forskningslitteraturen å anta at grenseverdier for strålevern kan angis utfra en jevnt stigende kurve for sammenhengen mellom dose og respons. Kurven vil i stedet "sprette opp" når den når de intensiteter som har slike vinduer med stor virkning, og så brått dale ned igjen når intensiteten øker og kommer forbi vinduet. Mange forskere finner slike vinduer med sterkere biologiske virkninger ved intensiteter som ligger både tre, fire og fem størrelsesordener (altså tusendeler, titusendeler og hundretusendeler) under dagens grenseverdier.

I et brev som gjengis i utdrag i Del 2, lister Martin L Pall opp rekke forskningskilder der det påvises slike vinduer.¹⁰³ Slike vinduer er altså

103 (Pall 2015)

Belyaev, I., 2005. Non-thermal biological effects of microwaves. *Microwave Rev.* 11, 13-29. (Belyaev 2009)

Belyaev, I., 2015. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: Markov M.S. (Ed), *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine*, CRC Press, New York, pp 49-67. (Belyaev 2015) Adey WR. 1980 Frequency and power windowing in tissue interactions with weak electromagnetic fields. *Proc IEEE* 68, 119-125. (Adey 1980)

etablert kunnskap. Den gang da dagens retningslinjer ble skrevet (1996-98), var ICNIRP fullt klar over at det finnes slike vinduer. ICNIRP refererer selv til slike funn, men velger å ikke ta hensyn til dem da det ble for vanskelig å lage retningslinjer basert på dem. (SIC!)

I retningslinjene fra ICNIRP fra 1998¹⁰⁴ heter det således [våre tilføyelser i klammer]:

«Hvordan man skal tolke de biologiske virkninger av EMF med AM [AM: amplitudemodulering, som er det som skaper pulsing i radio-bølgene], blir enda mer komplisert av [at det fins] observasjoner av det ser ut til å eksistere «vinduer» med tanke på virkninger. Dette er tilfelle både for [eksponeringens] intensiteter og dens frekvenser. Det finnes ingen akseptert modell som gir en tilstrekkelig forklaring på disse fenomenene, og de utfordrer alle tradisjonelle forestillinger om [at det er] et monotont forhold mellom feltets styrke og hvor stor den biologiske virkningen er.»

Det som i realiteten fortelles her i litt snirklete vendinger, er at det er observert både «intensitetsvinduer» og «frekvensvinduer», angivelig uten at man vet hvorfor det er slik. «Og», forteller teksten videre: «dersom dette stemmer, er det ikke slik at skaden behøver å øke med dosen.» Men dette betyr samtidig at skader heller ikke kan hindres av et strålevern som forutsetter at sammenhengen mellom eksponeringens intensitet og biologisk skadevirkning kan beskrives meningsfylt som en enkel, positiv jevnt økende dose-respons-sammenheng.

ICNIRPs retningslinjer ble altså publisert i 1998, og omfattende forskning fra de siste 20 år og som presenteres her, har siden den gang underbygget at

Blackman CF, Kinney LS, House DE, Joines WT. 1989 Multiple power density windows and their possible origin. *Bioelectromagnetics* 10:115-128. (Blackman 1989)

Panagopoulos DJ, Margaritis LH. 2009 Biological health effects of mobile telephone radiations. *Int J Med Biol Front* 15:33-76. (Panagopoulos2009)

Persson BRR, Eberhardt J, Malmgren L, Persson MB, Brun A, Salford LG. 2005 Effects of microwaves from GSM mobile phones on blood-brain barrier and neurons in rat brain. *PIERS Online* 1:638-641. (Persson 2005)

Wei Q, Cao ZJ, Bai XT. 2005 [Effect of 900 MHz electromagnetic fields on the expression of the GABA receptor of cerebral cortex cortical neurons in postnatal rats] *Wei Sheng Yan Jiu* 34: 546-548. (Wei 2005)

Markov MS. 2004 Myosin light chain modification depending on magnetic fields II. *Electromagn Biol Med* 23:125-140. (Markov 2004)

Thompson CJ, Yang YS, Anderson V, Wood AW. 2000 A cooperative model for Ca⁺⁺ efflux windowing from cell membranes exposed to electromagnetic radiation. *Bioelectromagnetics* 21:455-464. (Thompson 2000)

104 (ICNIRP 1998)

den enkle dose-respons-sammenheng som ICNIRPs retningslinjer forutsetter, faktisk ikke eksisterer. Likevel fortsetter ICNIRP, WHO's The International EMF Project, EU og de nordiske landenes strålevern å legge en slik modell til grunn.

Slik kunnskap kan man selvsagt ikke bare se bort fra når man skal utarbeide grenseverdier som skal gi beskyttelse av befolkningen. Det betyr ganske enkelt å lukke øynene, altså gjøre seg selv blind og uten verktøy til å forstå omgivelsene man skaper gjennom kreftene man slipper løs.

--

De følgende avsnittene handler om andre egenskaper ved radiofrekvent stråling, men de demonstrerer samtidig ulike slags vinduer: *at visse frekvenser er mer biologisk virksomme enn andre, at visse celler er mer sårbare enn andre, at visse måter å organisere signalene på er mer biologisk virksomme enn andre.*

Strålenes biologiske virkning er avhengig av frekvens

Forskning har vist at visse EMF-frekvenser har mye sterkere virkning enn andre frekvenser. Det gjelder selv når man sammenlikner nesten like frekvenser. Dette framgår blant annet av disse fire vitenskapelige artiklene:

Belyaev, I., 2005. Non-thermal biological effects of microwaves. Microwave Rev. 11, 13-29.

Belyaev IY. 2010 Dependence of non-thermal effects of microwaves on physical and biological parameters. Eur J Oncol Library 5: 187-217.

Belyaev, I., 2015. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: Markov M.S. (Ed), Electromagnetic Fields in Biology and Medicine, CRC Press, New York, pp 49-67.

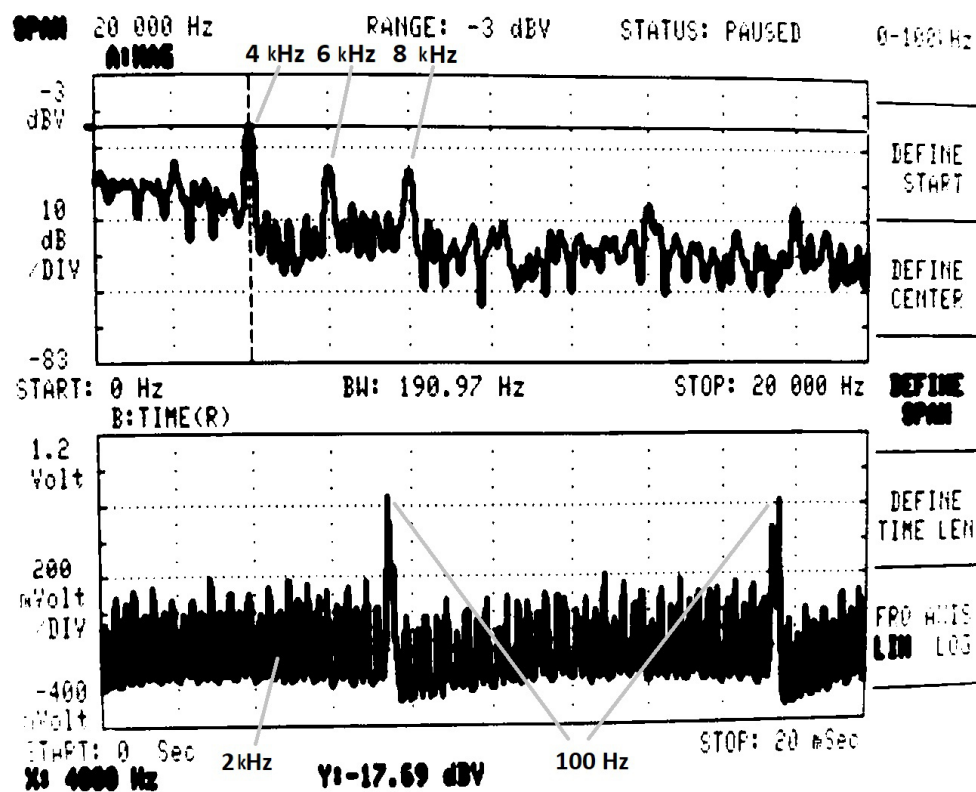
Adey, WR. 1980 Frequency and power windowing in tissue interactions with weak electromagnetic fields. Proc IEEE 68, 119-125.

Denne forskningen viser forøvrig at det ikke bare er ionekanaler som påvirkes av mikrobølget EMF, men at det også finnes andre virkningsmekanismer. Martin L Pall skriver om dette:¹⁰⁵

105 privat korrespondanse til Antoinette-Janssen, side 7, For full tekst: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Palls-kommentar-til-A-J-på-svaret-fra-EU-Direct.pdf>.

«Jeg vil anta at i dyr og planter er det mest nærliggende å tro at denne resonansen finner sted i de spenningsstyrte ione-kanalene. Vi har ingen bevis for om dette er riktig eller ikke. Interessant nok er det eneste bevis av denne typen funnet i bakterien *Escherichia coli* [...] der resonansen synes å finne sted i cellens DNA og påvirker heliks-formen til DNAet.»

Svært mange viktige biologiske molekyler i levende organismer er *polariserte* (noe som forklares i et senere avsnitt), mange har kompliserte former,



Figur 15: Signaler fra 4G: Fourier-analyse (øverste halvdel) og et tidsutsnitt (nederst). Grå linjer viser at pulser danner mange samtidige frekvenser. 2 kHz, 4 kHz, 6 kHz, 8 kHz og 100 Hz er angitt. (måling: Electrosense)

slik som DNA og molekylerne som styrer ionekanaler. Det er ganske nærliggende å anta at mange av disse kompliserte formene vil kunne bli påvirket av at de - eller deler av dem - gir resonans ved flere ulike frekvenser. Selv resonansvirkninger i DNA er påvist: DNA-molekylet fungerer som antenne og plukker opp energien og bringes i svingninger.¹⁰⁶ Selv vannmolekyler er

106 (Horsevad, 2015)

polare, som innebærer at visse EMF-frekvenser vil gi sterkere resonanseffekter i vann enn det andre frekvenser vil gi.

Lys er også EMF, men med høyere frekvenser enn radiobølger. Forskning på resonanseffekter fra svake laserstråler i lysets frekvenser har påvist og forklart resonans i biomolekyler med fysiske beregninger og eksperimenter.¹⁰⁷ Forskerne bak resonans-forskningen på lys-området antyder at resonans også vil finne sted ved lavere frekvenser. Når man så finner vinduer av virksomme frekvenser også for radiofrekvent EMF, understøtter også dette antakelsen om at det fins resonans og de funn som er gjort.

Radiokommunikasjon er pulset. Pulser er skarpe endringer i det elektromagnetiske feltet. De kan oppstå av forstyrrelser, eller skapes med hensikt. Som det vil framgå seinere, spiller pulsing en betydelig rolle i biologisk påvirkning.

I radiokommunikasjon bruker man pulser for å kode inn informasjon (amplitude-modulering). Man modifierer altså *bærebølgen* (f.eks. 900 kHz). Det er slik data overføres over radiosignalet. Mens radiobølgene har en egen grunnfrekvens (bærebølgen), danner pulsene sine egne frekvenser i tillegg, mer eller mindre systematisk.: Pulser kan komme med faste intervaller, som 10 Hz "fyrtårnsignalet" fra WiFi-rutere eller 217 Hz-signalet i GSM-telefoni. Eller de kan skapes mer tilfeldig gjennom innkodingen av de data som skal overføres.

I praksis fins det altså mange samtidige frekvenser å forholde seg til, slik det er vist i Figur 15. Man kan derfor finne vinduer med sterkere virkning både for bærebølgens frekvens og for de frekvensene som pulsene danner. Når man skal undersøke skadepotensialet og vil kartlegge vinduseffekter, må man altså ikke bare ta utgangspunkt i grunnfrekvensen i signalet, men må også regne med de frekvensene som dannes i tillegg gjennom modulering: Begge deler kan skape resonansvirkninger hvis de treffer en egenfrekvens på noe biologisk materiale.

107 Blant annet: Mechanisms of Interaction of Electromagnetic Radiation with a Biosystem, S. A. Reshetnyak, V. A. Shcheglov, V. I. Blagodatskikh, P. P. Gariaev, and M. Yu. Maslov, *Laser Physics*, Vol. 6, No. 4, 1996, pp. 621–653. Original Text Copyright © 1996 by Astro, Ltd. English Translation Copyright © 1996 by Interperiodica Publishing (Russia) (Reshetnyak 1996)
<https://pdfs.semanticscholar.org/e798/fdd27384cf9b7a5c994d96cc28f0b1757eb0.pdf>
f og Electromagnetic Properties of Biomolecules, Ćosić Irena, Pirogova Elena, Vojisavljević Vuk, Fang Qiang, *FME Transactions* 2006, vol. 34, iss. 2, pp. 71-80 (Ćosić 2006)

Dette betyr at fra *reell radiokommunikasjon* sendes det ut signaler i flere svært ulike frekvenser samtidig, og hver av disse kan ha sine virkninger, for eksempel å gi resonans, og ha sine spesielle karakteristika hva gjelder hvordan dose-respons-sammenhengen er.

Bildet er altså svært komplisert. Det skal bli enda mer komplisert når vi trekker inn flere faktorer, slik vi gjør i det følgende.

Stamceller, fostre, småbarn og insekter er sårbare

Det er gjort forsøk der ulike typer celler er blitt utsatt for samme type mikrobølgede EMF, og man har funnet at ulike celletyper reagerer svært ulikt. Pall har gjennomgått flere slike.¹⁰⁸ Også Belyaev omtaler en rekke slike studier.¹⁰⁹

Pall påpeker i denne bokas Del 2 at gjentatte studier har vist at spesielt stamceller er særdeles følsomme og blir påvirket i mange situasjoner der andre celler ikke reagerer. Noen av disse studiene er gjennomgått av Belyaev og hans kollegaer¹¹⁰.

Spesielt foster og spebarn, dyreunger og spirende planter har mange stamceller. De vil derfor være ekstra sårbare når de utsettes for elektromagnetiske felt.

Også levende organismer som er så små at de lett blir gjennomtrengt av elektromagnetiske felt, er utsatt. Blant annet fordi skadene lettere kan dypere. Barn med tynnere hodeskaller er mer gjennomtrengelige for elektromagnetiske felt. Det samme gjelder planter med tynne blad, insekter, etc. De vil bli sterkere påvirket av EMF siden strålene trenger lenger inn i organismen før energien er absorbert, og derfor kan påvirke

108 (Pall 2013) og (Pall 2015a)

109 Belyaev IY 2010 Dependence of non-thermal effects of microwaves on physical and biological parameters. Eur J Oncol Library 5: 187-217 (Belyaev 2010). Se sidene 202 og 203.

110 Belyaev IY, Marková E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. 2009 Microwaves from MTS/GSM mobile phones induce longlasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. Bioelectromagnetics 30:129-141. doi: 10.1002/bem.20445; (Melyaev 2009)
Marková E, Malmgren LO, Belyaev IY. 2010 Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells More Strongly Than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk. Environ Health Perspect 118:394-399. doi: 10.1289/ehp.0900781 (Marková 2010)

sentrale organer med større kraft. *Dagens grenseverdier tar derimot utgangspunkt i skader på en voksen mann, og tar ikke hensyn til slike mer sårbare organismer.*

Pulsing og polarisering

All digital trådløs kommunikasjon bruker «pulsing». Palls litteraturgjennomgang i Del 2 inneholder flere omtaler av *pulsing* og *polarisering* uten at Pall forklarer hva dette er.

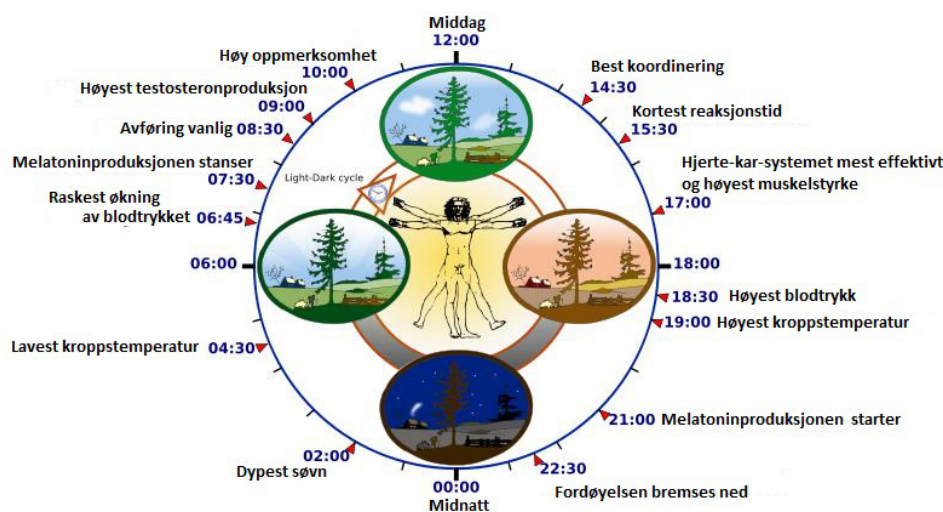
Vi har forklart svært kort om pulsing i forrige kapittel. Her utvides forklaringen. Etterhvert presenterer vi også hva *polarisering* er, for det er også en viktig egenskap ved all digital trådløs kommunikasjon. Vi presenterer så hvilke effekter pulsing og polarisering har på hvor stor biologisk virkning EMF-intensiteten får. Vi tar også med enkelte andre egenskaper.

Pall og andre som siteres i boka, omtaler også *ioner*, *ladede grupper* og *polariserte molekyler* uten å forklare hva det er. Dette beskriver elektriske egenskaper ved kjemiske stoffer som alle levende organismer er bygget opp av. Disse begrepene er helt sentrale for å forstå hvorfor EMF kan påvirke organismers kjemi. Vi gir derfor også en populærvitenskapelig presentasjon av dette.

Pulsenes biologiske virkninger er godt kjent fra naturen

Alle levende vesener har utviklet seg under påvirkning av naturlig elektromagnetisk stråling og utnytter elektromagnetiske felt og pulser som skapes i naturen. Felt og pulser utnyttes av svært mange dyr i alle størrelser som informasjonssystemer, til navigasjon på havbunnen og i lufta, for å finne mat og unngå uvær, for å kommunisere, og til å holde døgnrytmen og til å samordne ulike deler av kroppsfunksjonene.

Det *circadiske system*, døgnmønsteret for mange sentrale biologiske funksjoner som mennesker, dyr og planter har (Figur 16), er styrt av slike naturlige pulser som varierer gjennom døgnet. Mønsteret går i oppløsning når vi skjermes for disse pulsene, og forstyrres i større eller mindre grad når vi mottar pulser som avviker fra det naturlige pulsingsmønsteret vi får fra naturen.



Figur 16: Det circadiske system - livets døgnrytmer - styrt av pulser fra atmosfæren (Kilde: Wikipedia/YassineMrabet)

Alt liv påvirkes dessuten av pulsingsvariasjoner i naturen som skyldes mer skiftende forhold: Det er godt kjent at organismer reagerer på værforandringer - før de kommer. Dette forbindes spesielt med reumatikere, men gjelder også mange andre, kanskje de fleste. Symptomene er svært ulike både i styrke og lokalisering - fra ingenting eller diffus trøtthet via smerter i kneet og hodepine til depresjoner eller neseblod eller alvorlige forstyrrelser hos enkelte. Årsaken ble funnet i årene etter 2. verdenskrig og fram mot 1985, før forskningen på værpsyke «tørket ut»:

Det oppstår elektriske utladninger i værfronter, der luft med ulike temperaturer støter mot hverandre. Disse utladningene samler seg rundt helt spesifikke frekvenser som vrir peptidene i kollagenmolekyler så de blir mer eller mindre gjennomtrengelige for andre stoffer, og de påvirker signalering i nervesystemet.¹¹¹

Når de elektriske utladningene fra værsystemer bryter med det faste døgnmønsteret, blir en del mennesker tydelig værpsyke, mens andre påvirkes uten å knytte det til været - og noen påvirkes ikke i det hele tatt. I medisinsk meteorologi er det i befolkningsstudier funnet at værfølsomhet ser ut til å berøre mer enn 50% av befolkningen, men bare få er seg det bevisst eller er plaget av det. Værpsyke antar svært ulike symptomer - fra hodepiner til depresjoner, søvnløshet, leddsmerter og blodstyrt. Felles er at de kommer

¹¹¹ For mer om værpsyke og sammenheng med elektriske utladninger i værfronter, se (Grimstad 2018)

før værforandringene.¹¹² Symptomene er knyttet til utladninger i vær-frontene og til hvilke frekvenser «halene» i utladningene antar. Slike utladninger kan gi merkbare virkninger over svært lange avstander: Endringer i visse hønsetypers atferd, i folks værpsyke og i permeabiliteten i kromgelatin - et litografisk stoff basert på kollagen - er registrert i München av utladninger i værfronter i Nordsjøen!

Også kraftig nedbør kan skape slike elektriske fenomener, men også de uten at lysets frekvenser er involvert. Vi kan altså ikke se dem.

Størstedelen av den naturlige strålingen er uten mange pulser og dessuten *upolarisert* og *kaotisk*. Dette gjelder også lyset fra sola. Polarisering kan vi inntil videre si dreier seg om *ensretting*: bølgene spres i samme plan, som om man rister i enden av et utspent laken eller slipper en stein i vann. Den naturlige, *upolariserte* strålingen er da ikke ensrettet, men kaotisk med store variasjoner i retningen til det elektriske feltet i hver stråle. Derfor vil strålene i stor grad «nulle hverandre ut». Dermed vil de til sammen ikke gi noen elektrisk påvirkning som vi ikke tåler.

Men det finnes også (nesten helt) polariserte felt på jorda og inne i levende organismer. Siden disse er polariserte, nuller de hverandre *ikke* ut, men gir en elektrisk påvirkning rundt seg. Denne egenskapen blir brukt i levende organismer til styring og kontroll. Disse polariserte feltene varierer i liten grad, dvs. de er stort sett konstante, altså *statiske*, og de er stort sett uten pulser. Men det går av og til svake pulser avsted når det skal sendes signaler rundt i kroppen.

Den mest omtalte av disse frekvensene av usynlig, polarisert EMF som sprer seg utover jordkloden, kalles *Schumannfrekvensen* og er på omtrent 7,8 Hz. At det er akkurat denne frekvensen som oppstår, skyldes at de elektriske utladningene fra lyn reflekteres i ionosfæren og at jorda og avstanden til ionosfæren er akkurat så lang den er. Dermed gir frekvensen seg selv. Det dannes også «overtoner» på grunn av refleksjoner, på blant annet 14, 20,3 og 26,4 Hz. Flere har gjort grundige undersøkelser av menneskets døgnrytme¹¹³ og kommet fram til at Schumannfrekvensene er helt nødvendig for å skape og vedlikeholde den. Så vi plukker opp disse signalene selv om vi ikke merker det selv. Dette er velkjent i medisinen.¹¹⁴

112 For mer om dette, se (Grimstad 2018), s. 102 – 111.

113 Wever, R. The effects of electric fields on circadian rhythmicity in men, Life Sci Space Res. 1970;8:177-87 (Wever 1970)

114 Se (Firstenberg 2018) for mer om dette.

Det er også en rekke andre naturlige frekvenser som levende organismer har basert sine livsprosesser på og som de bruker til intern regulering og kontroll. Flere av de menneskeskapte frekvensene som dukker opp i vår digitale kommunikasjon, er lik de frekvensene som organismene benytter seg av. Frekvenser fra digital kommunikasjon kan dermed interferere med disse. Dermed er det å forvente at de kan påvirke organismenes livsprosesser.

--

Som nevnt, er de naturlig elektromagnetiske feltene som er polariserte i hovedsak statiske felt uten sterke pulser. Dette skiller seg fra den polariserte digitale trådløse kommunikasjonen som derimot er svært dynamisk gjennom sine hyppige pulser.

Som nevnt finnes det også noen få polariserte, pulsede felt i naturen på grunn av elektriske utladninger fra blant annet værfronter som vi vet mange dyr og mennesker reagerer på. Dette er forholdsvis langsomme, rolige pulser. I digital trådløs kommunikasjon kan man finne tilsvarende pulser, men i hovedsak er de svært dynamiske, brå og mye raskere.

Kombinasjonen man finner i digital, trådløs kommunikasjon med polariserte felt som gir elektrisk påvirkning, kombinert med svært dynamisk og rask pulsing, er noe ganske nytt for levende vesener å forholde seg til. Det er noe de ikke er skapt for og neppe heller vil kunne tilpasse seg.

Polariserte molekyler med ladede grupper påvirkes av strålingen

For å forklare hvordan elektromagnetisk stråling kan påvirke levende organismer, må vi dukke ned til de minste enhetene organismen er bygget opp av:

Alle levende organismer er bygget opp av molekyler som igjen er bygget opp av atomer. Atomer er bygget opp av elektriske elementærpartikler med en kjerne av positive *positroner* i midten og en sky av negative *elektroner* rundt (Figur 17). Atomets standardform består av like mange elektroner som det er positroner i kjernen. Atomet som helhet er dermed elektrisk *nøytralt*.

Det hender at atomer får ett eller to elektroner for mye eller for lite. Slike atomer kalles for *ioner*. Flere steder i teksten her forekommer uttrykket

«Ca²⁺». Det betegner et kalsiumatom som mangler to elektroner og derfor er et positivt ladet ion.

På grunn av den polariserte egenskapen til vann (se under) finner man vanligvis ioner i de vandige delene av organismer. Treffer ionene annet enn vann, reagerer de lett med andre atomer. For da kan de kompensere for at de har «feil antall»

elektroner ved å danne molekyler sammen med andre atomer.

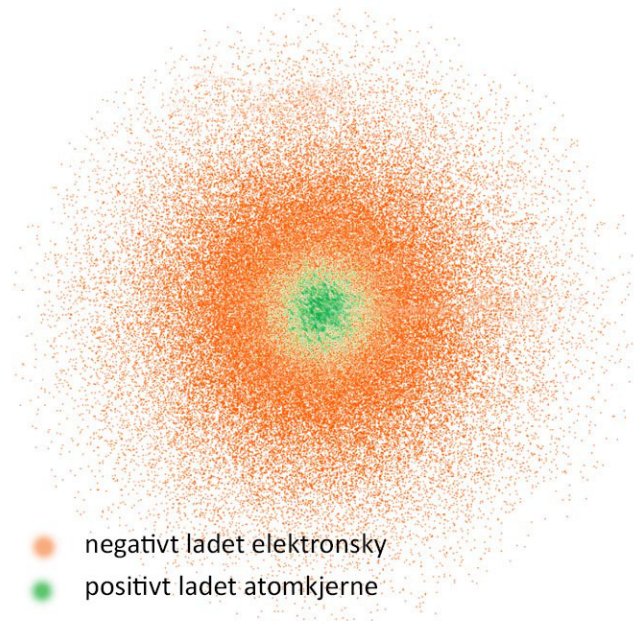
Fordi ioner lett reagerer slik, kalles de *reaktive*.

Atomer har ulik tiltrekningskraft på elektronene. Har man et molekyl med ulike atomer, kan noen av atomene trekke elektronene sterkere til seg enn andre. Dermed vil ulike deler av molekylet ha ulik

elektrisk ladning. Vi sier da at molekylet er *polarisert* og har

ladede grupper, det vil si grupper av atomer som har en elektrisk ladning, fordi de enten trekker elektronene hardere eller svakere til seg enn naboatomene gjør.

Et klassisk eksempel på et slikt polarisert molekyl er vann. Vann består av et oksygenatom og to hydrogenatomer. Oksygenet har større tiltrekningskraft på elektronene enn hydrogenatomene. Derfor vil det være negativ elektrisk ladning rundt oksygenatomet og positiv elektrisk ladning rundt hydrogenatomene. Nettopp denne polariseringen av vannmolekylet gir vann unike egenskaper som gjør vann helt sentralt for alt liv. Det er derfor romforskere som leter etter liv på andre planeter, er så opptatt av om det er vann på planeten eller ikke.

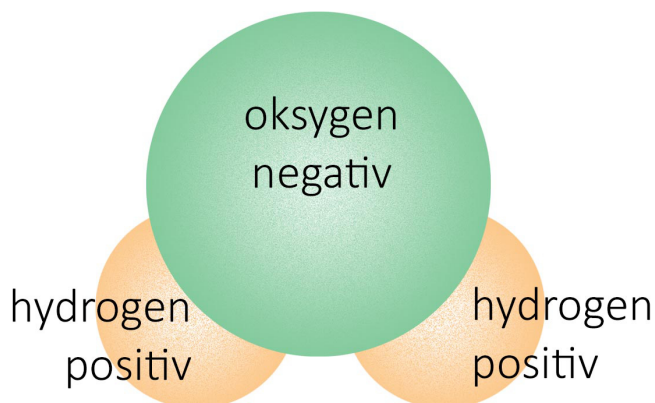


Figur 17: Atom med elektriske ladninger i kjerne og elektronskyen

Figur 18 viser et polarisert vannmolekyl: Det har positive og negative områder fordi oksygenet har større tiltrekningskraft på elektronene enn hydrogenet har.

Fordi vann er polarisert, kan man bruke en mikrobølgeovn til å varme det opp: Vannet absorberer strålene i ovnen fordi polariserte molekyler påvirkes av strålenes elektriske ladninger som bølger forbi – varierende mellom positiv og negativ elektrisitet. Det får molekylene til å svinge og komme i bevegelse. Bevegelse av molekyler er det vi måler som

temperatur, jo mer bevegelse, jo høyere temperatur. Det er denne virkningen på polariserte molekyler som kalles «oppvarmingsvirkningen», og som ICNIRP baserer beregningene på for sine råd om hvordan grenseverdier skal fastsettes.



Figur 18: Et vannmolekyl har ulike ladninger i ulike deler av samme molekyl

Mange organiske molekyler, det vil si

molekyler som levende organismer bygger opp selv, eller er avhengige av å få inn gjennom maten for at organismen ikke skal dø, er polariserte. En type vesentlige byggesteiner er *amino-syrer*, som igjen settes sammen til slike molekyler som proteiner, DNA, RNA og en rekke andre mer kompliserte molekyler. Flere av de viktige aminosyrene er polariserte, noe som igjen gjør proteiner, DNA etc. polariserte med *ladede grupper* der de polariserte aminosyrene er plassert.

Et viktig protein er *kollagen*, som utgjør 25-35% av kroppsmassen. Aminosyrene danner grupper av *peptider* som danner kollagenet. Disse gruppene holdes mange steder sammen av hydrogenbindinger. Disse er rent elektriske koblinger. Når man vet dette, kan man forstå at elektromagnetiske felt lett kan påvirke kollagenet ved å endre disse bindingene. Det er det som foreksempel skjer når værfronter endrer kollagenets egenskaper, noe som er beskrevet andre steder i boka.

Plasseringen av de ladede gruppene i molekylene påvirker hvordan de er *foldet*, det vil si hvilken fasong de har. Hvordan proteinet er foldet kan

påvirkes av elektromagnetiske felt, og skjer naturlig ved endringer i kroppens egenproduserte elektriske felt, som på denne måten virker til å utøve styring, kontroll og signalering. Men molekylene reagerer uansett hva som er kilden til stråling, så de kan reagere tilsvarende på elektriske felt som kommer utenfra, for eksempel fra værfronter eller trådløs kommunikasjon.

Foldingen av molekylene påvirker hvilke kjemiske reaksjoner de inngår i. Dermed vil elektriske felt påvirke de kjemiske reaksjonene. For eksempel finnes det spesielle molekyler, *enzym*, som har til oppgave å påvirke kjemiske reaksjoner, enten ved å øke hastigheten, eller ved å bremse. Enzymer er polariserte molekyler og hvordan de er foldet, er helt sentralt for at de skal kunne virke slik som forventet.

Også molekylene som bygger opp ionekanalene, er polariserte molekyler. Det er derfor de kan åpne og lukke seg slik de skal, avhengig av de elektriske ladningene rundt seg, det såkalte *membranpotensialet*.

De elektromagnetiske feltene som organismene selv bruker for å påvirke molekyler - og gjennom dette til å styre og kontrollere ulike prosesser i kroppen, er *polariserte felt* med ulike *grunnfrekvenser* og *pulsing*. Det er derfor å forvente at ytre påvirkning med pulsede og polariserte elektromagnetisk felt - for eksempel fra en mikrobølgesender - kan endre de ulike kroppsprosessene, samt at ulike frekvenser og pulser vil kunne påvirke på ulike måter, noen med positive sluttresultater, andre med negative.

Pulset og polarisert mikrobølgestråling er spesielt biologisk virksom

Når man utvikler radiotekniske løsninger for effektiv digital trådløs kommunikasjon, er det i hovedsak to begrensninger man står overfor: tilgang til et frekvensområde man kan få bruke - *båndbredde* - og *energiforbruk*:

Den førstnevnte begrensningen - *båndbredde* - fører til at man forsøker å gjøre mest mulig effektiv bruk av frekvenser. Tilgang på frekvenser regulert med konsesjoner som gir rett til en bestemt bruk. Frekvenser er en reell fysisk begrensning på samme måte som jordas areal er en jordisk begrensning.

For å unngå konflikter og kaos og sikre effektiv utnyttelse og inntekter til staten skjer frekvenstildeling via internasjonale og nasjonale organer. Så hver aktør med lisens har fått tildelt visse frekvenser, et såkalt *frekvens-*

bånd for at de ikke skal forstyrre hverandre. For å få maksimal kapasitet gjelder det å utnytte denne «båndbredden» best mulig. Dette løses noe ulikt for de ulike trådløse teknologiene (3G, WiFi, DAB, etc), stort sett mer effektivt jo nyere teknologien er.

Den andre begrensingen - *energiforbruk* - dreier seg gjerne først og fremst om begrenset batterikapasitet på mobile terminaler, som f.eks. mobiltelefoner og batteridrevet teknisk kommunikasjonsutstyr. Det gjelder altså å bruke så lite strøm som mulig for å sende og motta signaler i batteridrevne enheter.

For å optimalisere overføringskapasiteten har man to teknikker man kan utnytte ved radiobølgene: *pulsing* og *polarisering*. Pulsingen skapes som variasjoner i bølgehøyden. Polarisingen skapes ved at å endre de elektromagnetiske strålenes bølger. Enkelt forklart kan vi si at polariserte bølger går opp og ned i samme retning, i samme plan – som vannbølger – og ikke fritt i alle retninger som upolariserte bølger. Det gjør f.eks. de som kommer fra sola.

Begge teknikkene - pulsing og polarisering - utnyttes i moderne trådløs kommunikasjonsteknologi. All slik teknologi er pulset og polarisert, men i ulik grad. Økt pulsing og polarisering bidrar altså til mer effektiv ressursbruk (inntil en viss grense).

Denne kombinasjonen av pulsing og polarisering er en egenskap som gjør at slike menneskeskapte EMF skiller seg sterkt fra naturlige EMF. Disse to unike egenskapene gjør også menneskeskapte EMF spesielt biologisk virksomme.

Som nevnt tidligere er noen slike pulser faste og forutsigbare bestanddeler av trådløs kommunikasjon, som f.eks. 10 Hz-signalet fra WiFi-rutere, 100 Hz-signalet fra DECT-telefoner (trådløse fasttelefoner) og 217 Hz-signalet i GSM mobiltelefoni. Andre dukker opp som plutselige «bølgeskurer» og er ikke forutsigbare, men formes alt etter hvilken informasjonsstrøm som skal overføres.

Lavere frekvenser som dannes av pulsingen kan gi interferens, altså påvirke biologiens ulike informasjons- og styringssystemer.¹¹⁵

Frekvenser i området 0 - 30 Hz er innenfor hjernens frekvensområde og vil kunne påvirke hjernens internkommunikasjon. Forstyrrelser av hjernens

115 Hecht, Karl: Die Wirkung der 10-Hz-Pulsation der elektromagnetischen Strahlungen von WLAN auf den Menschen, brennpunkt Ausgabe Mai 2018, (Hecht 2018)
Diagnose:funk, omtalt i bloggpost 11.04.2019

hvilerytme under søvn er påvist ved bruk av WiFi. Frekvenser rundt 10 Hz påvirker kolloider (gel-liknende stoffer i flytende og fast form, en typisk egenskap for de stoffer som levende organismer er bygd opp av). Frekvenser rundt 100 Hz, som DECT-telefoner fast sender ut, ligger i hjertets frekvensområde.

Frekvensene 4, 6, 8, 10, 12 og 28 kHz, som vi har sett dukke opp fra amplitudemodulering (Figur 15) får peptider - en viktig del i blant annet kollagen - til å vri seg slik at dette store molekylets gjennomgangelighet endres. Det påvirker membraners gjennomtrengelighet. Det gir endringer i stoffskiftet og i nervesystemets signalering, og gir dermed muligheter for svært mange ulike symptomer.¹¹⁶ Store deler av menneskekroppen er kollagen og andre kolloider som også kan påvirkes.

Potensialet for biologisk påvirkning fra slike lave frekvenser, hva enten direkte fra lavfrekvente felt eller som pulser bakt inn i mikrobølget kommunikasjon, er dermed svært omfattende. At dette potensialet også er realiteter, underbygges av at værssyke-liknende symptomer, utmattelse og andre symptomer vi kjenner igjen fra *mikrobølgesyke*¹¹⁷, begynte å dukke opp i USAs forsvar med mikrobølget radio («radio man's disease», «radar man's disease»). Og de dukket opp i det britiske flyvåpenet da man brukte flyets metallskrog som antenne («LMF» - «Lack of Moral Fiber»), i Sverige ved innføringen av (dårlig skjermede) dataskjermer med kraftige (lavfrekvente) magnetfelt på 1980- og 90-tallet¹¹⁸, og seinere i befolkningen generelt med innføringen av mobiltelefoner¹¹⁹.

Men hva er «pulsing» i forbindelse med trådløs kommunikasjon?

Pulsing er endringer i intensiteten i det elektromagnetiske feltet: gnister, utladninger, lyn eller andre plutselige elektriske «forstyrrelser». Men i radioteknisk forstand er de laget kunstig og kalles gjerne «amplitude-modulerte elektromagnetiske felt», forkortet AM EMF:

116 Hans Baumer und Walter Sönning: Das natürliche Impuls-Frequenzspektrum der Atmosphäre (CD-Sferics a.t.B.) und seine biologische Wirksamkeit, 2002 (Baumer 2002) (47 sider, upublisert), omtalt i (Gromstad 2018) pkt. 4.6.5 ff.

117 omtalt tidligere i denne bokas Del 1, se Biologi, fysikk og helsevirkninger.

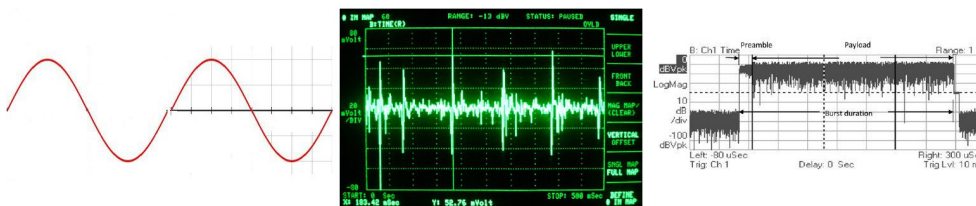
118 (Granlund-Lind 2002)

119 Walter Sönning und Hans Baumer: Der Mobilfunk und seine ‚Grenzwerte‘ - Zur gezielten Begriffsverwirrung beim Elektromog-Problem, Kompetenzinitiative e. V., 2013 (Sönning 2012)

Elektromagnetisk felt kan vi forestille oss som bølger som stråler ut fra en sender. *Amplituden* er betegnelsen på «bølgehøyden»: jo større utslag bølgen har jo større er amplituden. Og jo steilere bølgen er, jo mer intensitet, altså energi, er det i bølgen.

Digitale meldinger (informasjon) kodes inn som en serie endringer i bølgehøyden/intensiteten. Slik oppstår det kortere eller lengre serier med pulser. I trådløse kommunikasjonsteknologier som 3G, 4G, 5G og WiFi er pulsing en forutsetning for at disse teknologiene skal kunne brukes til å overføre informasjon.

Tradisjonelt forestiller vi oss radiobølger som bølgebevegelser i vann som sprer seg jevnt utover fra senderen: bølgene øker jevnt og avmattes jevnt før de øker jevnt på ny. Bølgene tegnes gjerne som jevne og «glatte» sinuskurver og illustrerer endringer i den elektriske ladningen som strømmer ut fra antenna etterhvert som tida løper, se Figur 19, bildet til venstre. Dette er et brukbart bilde på bølger fra en enkelt radiofrekvens med konstant intensitet, men ikke lenger slik radiobølger ser ut i praksis:



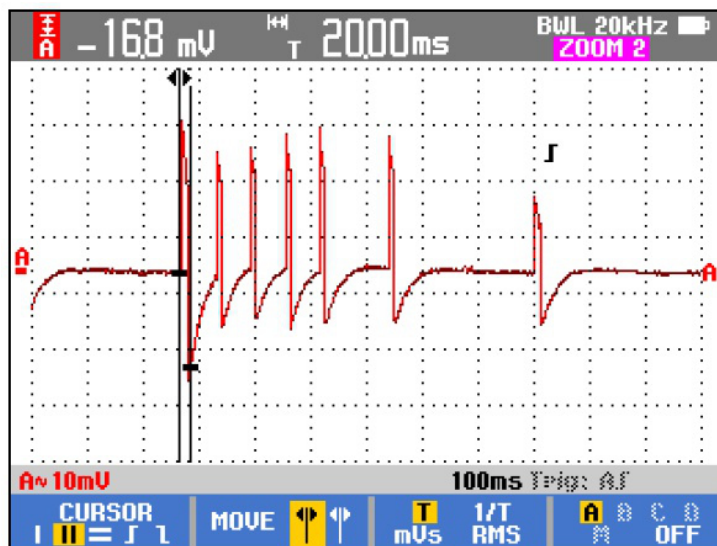
Figur 19: Bølger, pulser og pulsskurer Fra venstre: «glatte» radiobølger uten informasjon, pulser fra mobilkommunikasjon, og «pulsskurer» fra en aktiv WiFi-ruter

Figur 19 viser oss lengst til venstre en slik radiobølge: den elektriske ladningen i feltet varierer, med en bølgetopp når feltet er maksimalt positivt ladet, og en bølgebunn der feltet er maksimalt negativt ladet. Det som bølger opp og ned, er altså den elektriske ladningen. Sammen med den elektriske bølgen fins det også en tilsvarende magnetisk bølge som varierer mellom sydpol og nordpol i takt med den elektriske bølgen. Sinusbølger med lite variasjon i bølgehøyden er typisk for de fleste *naturlige* EMF, som sollys og varmestråling, og kalles *statiske felt*.

«Bølgene» i trådløs digital kommunikasjon ser ikke ut som sinuskurver, men som kraftige, brå «skudd» der høyden på toppene varierer, se det midterste bildet i Figur 19.

I Figur 19, i bildet lengst til høyre, ser vi en «pulsskur», altså en lang og tett rekke med slike brå pulser. Bildet er fra en trådløs WiFi-ruter som sender noen sekunder med informasjon.

Dersom vi forstørrer bildet (Figur 20), vil vi se at pulsene i moderne digital trådløs kommunikasjon er brå og svært sterke og kortvarige i forhold til bæreboigen. Den kan vi bare ane som en krøllete strek midt i Figur 20, mens pulsene er korte og kraftige med mye «luft» imellom. Pulsene er altså enkelte av «bølgeene» som er kraftig forsterket opp, med form som kraftige og brå variasjoner i den elektriske intensiteten, mens resten av «bølgeene» er svært svake. Bildet er fra måling av en AMS-måler («smart» strømmåler). Hver puls i dette bildet er på rundt 12 millisekunder, med pauser i mellom som gjerne er betydelig lengre. Vi ser at disse pulsene er så korte at deres styrke (altså høyden) ikke vil ha nevneverdig innvirkning på gjennomsnittshøyden på bølgeene sett under ett.



Figur 20: Pulser fra en Aidon strømmåler: sterke, korte pulser med pauser mellom (Måling: EMF-Consult)

Forestillingen om elektromagnetiske felt som jevne, sinusformede bølger som vokser og avtar mykt, er altså svært misvisende når det brukes om moderne, digital mikrobølge kommunikasjon. Den gir ganske feilaktig forståelse av hva det dreier seg om:

I et elektromagnetisk felt som er skapt av trådløs kommunikasjon, finner vi i stedet *hyppige sterke og brå variasjoner i strålingsintensiteten*. Disse skjer stadig vekk så lenge senderne står på, ikke bare når de sender data, for de

sender normalt også stadig kallesignaler («fyrårnsignaler»/«beacon signals») eller annen teknisk informasjon. Så skjer det ekstra mye av disse pulsene når senderne er aktive og sender data til eller fra brukere, og mer jo mere data som skal sendes. Framtidig trådløse strømmetjenester for video og sanntidsstyring av biler vil kreve ekstra mye slik kommunikasjon.

At radiobølgene er digitale og pulset betyr derfor at bølgene får karakter av en relativt rolige perioder uten bølger - kanskje på noen millisekunder eller opptil minutter, alt ettersom - og så perioder - også de kanskje på noen millisekunder eller mer - hvor det kommer sterkere pulser. Iblant kan det komme enda kraftigere pulser eller hurtige rekker av kraftige pulser, «bølgeskurer» eller «pulstog», slik det er illustrert i figurene.

Det er ved hjelp av slike digitale pulser og bølgeskurer at mesteparten av informasjonen som i dag sendes trådløst, kodes inn i det elektromagnetiske feltet. Så avleses den, tolkes og gjengis i mottakerapparatet. Det er disse kraftige elektriske variasjonene fra pulsene som antennene plukker opp og «oversetter» til digital informasjon hos mottakeren. Og det er i disse pulsene vi altså kan finne igjen de samme frekvensene som i naturens pulsing.

--

I praktisk bruk har radiobølgene altså en rekke egenskaper som kan variere mer eller mindre tilfeldig, så som hvor sterke pulsene er, hvor ofte de kommer og hvor brått de kommer. Hva som er grunnfrekvensen og hvor høy amplitude den har, forteller oss ingenting vesentlig om biologisk påvirkning, heller ikke gjennomsnittshøyden på bølgene.

En frekvensgenerator som lager en bestemt frekvens i et laboratorium, gir heller ikke noen interessant gjengivelse av hvordan reell datakommunikasjon er, eller hvordan den kan påvirke gjennom pulsing.

De ulike trådløse kommunikasjonsteknologiene er definert i form av *tekniske standarder*, altså retningslinjer, som blant annet angir frekvenser, pulsing og polarisering. Kommunikasjonssystemene benytter en forholdsvis stabil og fast bærebølge (grunnfrekvensen) som gjerne er angitt i MHz eller GHz (henholdsvis millioner og milliarder svingninger per sekund). Pulsene danner sine egne, langt lavere frekvenser, gjerne angitt i Hz eller KHz (tusen svingninger per sekund). De kan være faste eller ganske skiftende og kortvarige:

En rekke pulser kommer med faste tidsintervall som er definert inn som del av de tekniske standardene som disse systemene følger. Et eksempel på en fast frekvens er GSM-signalet på 217 Hz som angir når det skal veksles mellom tidslukene til de enkelte mobiltelefonene som deler samme frekvens. Et annet eksempel på en slik lav fast frekvens er WiFi-rutes «fyrtårnsignal» som gir et signal ti ganger per sekund. Det gir en pulsfrekvens på 10 Hz. Et tredje eksempel er Bluetooth, som bruker en teknikk som kalles «frekvenshopping»: Den bytter fra en frekvens til en annen 1 600 ganger i sekundet. Selve «hoppet» danner da i seg selv en frekvens på 1,6 KHz. I tillegg fins det en rekke andre årsaker til at det oppstår pulser med faste frekvenser.

I tillegg til pulser med faste frekvenser kommer som nevnt de spontane frekvensene som dannes av innholdet - dataene - som overføres. Figur 15 viste oss frekvensspekteret i noen sekunders mobilkommunikasjon, der vi kunne finne en rekke ulike frekvenser.

Med så mange elementer som kan bidra til ulike frekvenser vil man få store variasjoner i hvordan det elektromagnetiske feltet varierer mellom negative og positive ladninger. Feltet vil normalt sende ut flere ulike *og stadig skiftende* frekvenser samtidig, selv om grunnfrekvensen (bærebølgen) er den samme.

På toppen av dette kommer at dersom man skal gjøre effektiv bruk av de grunnfrekvensene man har fått tildelt, vil man gjerne at signalene skal nå langt. Det tilsier at man bør bruke kraftige pulser, som igjen vil si stor variasjon i intensiteten i de elektromagnetiske bølgene som sendes ut på en gitt grunnfrekvens.

I 5G-systemet benyttes det sterkere pulser. Det er én av grunnene til at denne teknologien gir mer effektiv utnyttelse av tildelt frekvensområde enn sine forgjengere, men også må forventes å påvirke mer.

ICNIRP erkjenner at pulsede EMF er mer biologisk virksomme, men velger det bort

Det finnes mye forskning, som viser at pulsede EMF er mer biologisk virksom enn ikke-pulsede, også forskning av eldre årgang. Temaet er f.eks. omtalt i den stort anlagte boka av Presman¹²⁰ fra 1970, der forskningsstatus gjennomgås.

120 Presman, AS. Electromagnetic fields and life. New York: Plenum Press, 1970 (Pressman 1970)

Også ICNIRP anerkjenner at pulset EMF har sterkt biologisk virkningspotensiale når ICNIRP skriver¹²¹:

«Sammenliknet med ikke-pulset EMF er pulsede EMF med samme gjennomsnittlige intensitet mer effektive hva gjelder å frambringe biologisk reaksjon ...»

Deretter går ICNIRP over til å liste opp en rekke forskningsstudier som viser dette. Denne forskningen viser også stor variasjon i typer celler som reagerer, og viser stor variasjon av reaksjoner man finner, herunder en rekke resultater som viser økning i Ca^{2+} -ioner, altså nettopp det som Pall forklarer ved at ionekanalene i celleveggene påvirkes.

Men så skriver ICNIRP videre:

Alt i alt er litteraturen om ikke-termiske virkninger av pulset EMF så kompleks, gyldigheten av de rapporterte virkningene så usikker og relevansen for virkningen på menneskers helse så usikker at det er umulig å bruke denne informasjonen som grunnlag for å sette grenser for menneskers eksponering for disse feltene.

I dag ser man fortsatt denne kompleksiteten som ICNIRP peker på, men man vet mer om hvorfor man ikke får samme resultat om man bruker pulset og ikke-pulset EMF i undersøkelsene. Man vet også mer om hvorfor man får ulike virkninger på ulike celle typer og på ulike organismer. Også relevansen for helsen til mennesker og andre levende vesener er langt tydeligere fastslått. Det framgår både av kilder sitert i denne delen av boka, og av kilder vi møter i bokas Del 2.

Strålehygiene-faget råder ikke lenger grunnen alene, men er nødt til å åpne opp feltet for biologer. Biologene står nå for den interessante kunnskapen som skaper behov for å revidere forståelsen av hvordan grenseverdier bør settes.

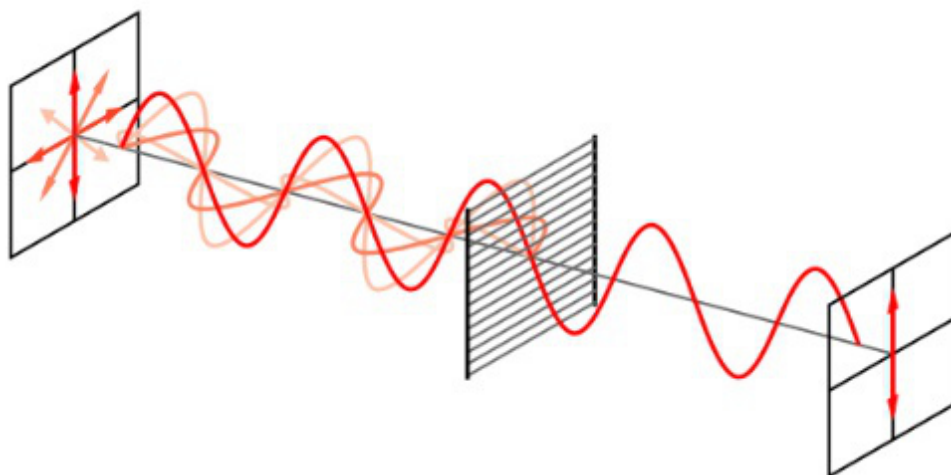
Hvis man ønsker å beskytte helse og miljø ved å angi grenseverdier, kan man ikke ignorere slike kjente biologiske virkninger bare med den begrunnelse at sammenhengene er komplekse, slik ICNIRP gjør. Da må man i stedet sette grenseverdiene slik at de beskytter mot slike virkninger.

121 (ICNIRP 1998)

Hva er «polarisering»? Og hvorfor øker den biologiske virkningen?

Det vi kaller for elektromagnetiske bølger, er, som nevnt, en strøm av variasjoner mellom positive og negative elektriske ladninger.

Figur 21 viser polarisering av naturlig kilde, for eksempel sola, som sender ut elektromagnetiske bølger fra sentrum av platen lengst til venstre. I figurens venstre halvdel ser vi at denne variasjonen kan spres usystematisk i alle retninger langs lysstrålens bevegelsesretning. Lysstrålen kalles da for *upolarisert*. Slike upolariserte stråler har intet merkbart elektrisk feltet rundt seg. Upolariserte stråler vil derfor ikke ha noen elektrisk påvirkning på de elektrisk ladede ionene, ladede gruppene og polariserte molekylene, noe derimot polariserte stråler har.



*Figur 21: Upolariserte bølger til venstre, og polariserte til høyre. Et polariseringsfilter (i midten) slippes bare bølger gjennom med én og samme polariseringsretning.
(Kilde: Wikipedia <https://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Wire-grid-polarizer.svg>)*

Figuren viser hva som så skjer når man setter inn et polariseringsfilter (i midten): Da slippes bare de bølgene som har én og samme polariseringsretning gjennom. I figurens høyre del mellom midtre og høyre plate er dermed strålen blitt *polarisert* - *strålen varierer i bare ett plan langs lysstrålens bevegelsesretning*. Siden elektrisiteten rundt strålen svinger i samme retning vil det ikke være svingninger i andre retninger som «nuller den ut» slik som med upolarisert lyst. Dermed blir det elektrisk påvirkning i

området rundt strålen som får ioner, ladede grupper og polariserte molekyler til å flytte på seg.

Når vi har mange stråler med samme polarisering så kan de samspille med hverandre. De kan forsterke den elektriske ladningen hvis de er i samme fase, det skapes såkalt *konstruktiv interferens*. Er de i motfase kan man få *destruktiv interferens* hvor ladningen svekkes.

Polarisering er en teknisk gunstig og energieffektiv måte å lage trådløs kommunikasjon på: Når man sender ut polariserte bølger får man sterkere og tydeligere signaler som er lettere å «lese», jo mer polariserte jo lettere å lese. Man kan sende med svakere signal og og fortsatt ha lesbart signal. De bruker dermed mindre energi.

At de kunstige elektromagnetiske feltene er *polariserte*, og dermed skaper et elektrisk felt, gjør dem biologisk aktive - de skaper biologiske virkninger. Panagopoulos et al. 2015¹²² angir at det i hovedsak er to grunner til dette: konstruktiv interferens, og at ladede molekyler og ioner settes i svingninger i samme retning som bølgene som de eksponeres for:

«Polariserte EMF kan være mer biologisk aktive fordi de har evne til å:

- 1. skape konstruktiv interferens, noe som forsterker feltets intensitet på mange steder.*
- 2. tvinge alle ladede/polare molekyler og spesielt frie ioner inne i og rundt alle levende celler til å vibrere i parallelle plan og i takt med det polariserte feltet som de eksponeres for. Slike påtvungne ione-vibreringer produserer elektrostatiske krefter som bygger seg opp på sensorene i de elektrisk følsomme ionekanalene i cellemembranene, noe som resulterer i at kanalene åpnes og lukkes når de ikke burde, med den følgen at cellens elektromagnetiske balanse blir forstyrret.*

Disse egenskapene gjør menneskeskapte EMF mer bio-aktive enn naturlige ikke-ioniserende EMF. Dette forklarer det økende antall biologiske virkninger som man de siste tiårene har oppdaget er forårsaket av menneskeskapte EMF, i motsetning til naturlige EMF som vi finner overalt på jorda og som alltid har vært tilstede gjennom evolusjonen. Og det forklarer at dette kan skje selv om menneskers eksponering for det sistnevnte vanligvis har høyere intensitet/energi

122 D. Panagopoulos, O. Johansson, G.L. Carlo, "Polarization: A Key Difference between Man-made and Natural Electromagnetic Fields, in regard to Biological Activity" Scientific Reports volume 5, Article number: 14914 (2015) (Panagopoulos 2015)

og har lengre varighet. Det ser altså ut til at polarisering er en viktig faktor som gir en signifikant økning i sannsynligheten for at det skapes biologiske og helsemessige virkninger.»

Artikkelen forklarer videre i detalj, med fysikk-modeller og formler, hvordan slik interferens skjer når strålingen er polarisert, og hvordan det ved pulsing dannes lokale «hot spots» på punkter mellom to antenner der topper og bunner i bølgene fra hver av antennene treffes og kan forsterke hverandre.

I disse «hot spots» blir intensitetsforskjellene i det elektromagnetiske feltet ekstra store. Videre heter det:

«De vanligste tilfellene oppstår der vi har å gjøre med felt med samme polariseringsretning fra mange ulike kilder som ikke er koherente (som vil si at de har ulik frekvens og/eller varierende faseforskyvning), som for eksempel bølger fra radio, TV og mobiltelefonantennener som alle er vertikalt orienterte antenner. Da oppstår de sammenfallende feltene/bølgene ikke på faste «hot spots», men vil uavlatelig skape korte øyeblikk med konstruktiv interferens på tilfeldige og uberegnelige tider og steder. Denne effekten av menneskeskapt/polarisert EMF, kan ha en særdeles sterk evne til å utløse biologiske virkninger.»

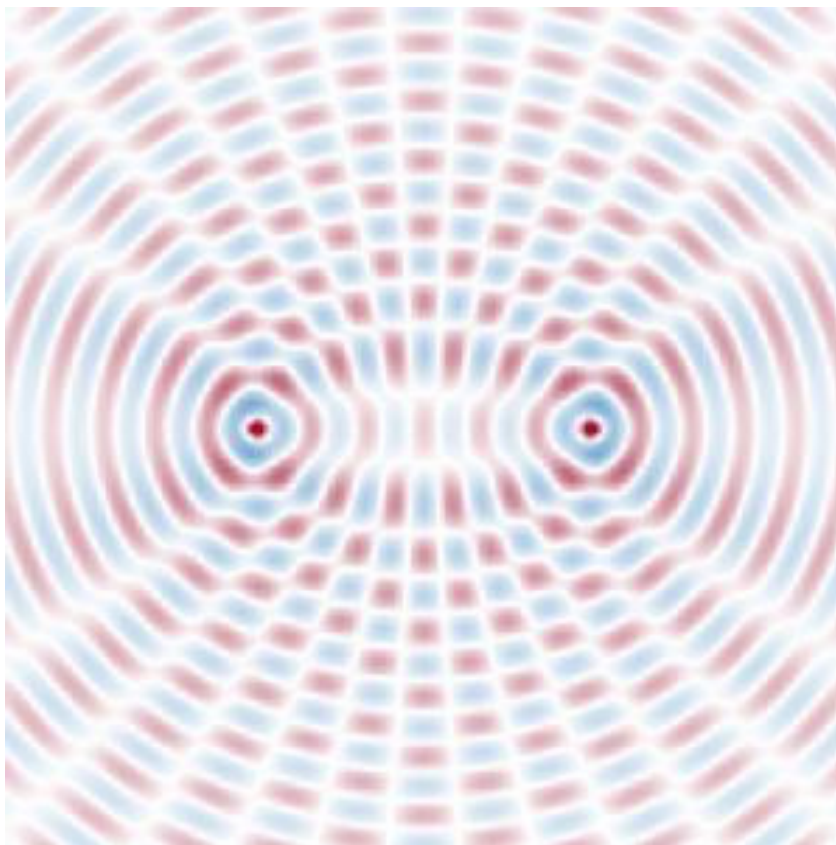
Bildet blir enda mer komplekst når vi tar med - slik vi har sett i foregående avsnitt - at vi jo ikke bare har å gjøre med konstruktiv interferens når to elektromagnetiske *bærebølger* kommer i fase og dermed forsterker hverandre: Også *pulser* og frekvenser skapt av faste pulser kan komme i fase og dermed forsterke hverandre, og de kan dermed danne nye puls-frekvenser.

Vi har i dag en rekke ulike kilder til EMF som er polariserte og pulset, blant annet TV, DAB, WiFi, mobiltelefoni (2G, 3G, 4G, etter hvert 5G), Bluetooth, smartmålere og ulike satellitter som sender GPS-signaler, radio, TV, inter-nett, mobiltelefoni m.m. ned på jorda. I tillegg har vi radarer, til og med ørsmå radarer på biler for å varsle avstander, og vi har EMF fra værover-våking og en rekke andre sivile og militære anvendelser. De kan bruke samme eller ulike frekvenser og interferer med hverandre.

En klar følge er at dette til sammen skaper en sann kakofoni, et ganske kaotisk globalt, pulset, elektromagnetisk felt med svært uberegnelig styrke på grunn av både *konstruktiv* og *destruktiv interferens* mellom de ulike bærebølgene og mellom de ulike mer eller mindre vedvarende pulsene. Noen av disse vil være mer biologisk virksomme enn andre, og styrkene og frekvensene de danner, vil ikke kunne forutsies. Situasjonen vil også kunne *endre seg drastisk hver brøkdelen av et sekund*, for eksempel avhengig av hvilke data som sendes i øyeblikket.

Denne kakofonien kaller man gjerne for «stråletåka». Da ser man gjerne for seg noe jevnt og grått, men det er stråletåka slett ikke:

Figur 22 viser interferens fra to kilder som sender med samme frekvens.¹²³ Mønsteret er ikke jevnt og grått, men har systematisk «ujevnheter» som



Figur 22: Store variasjoner i «stråletåka», her med bare to sendere (Kilde: The RP Photonics Encyclopedia)

123 R. Paschotta: «Interference», i The RP Photonics Encyclopedia, <https://www.rp->

skapes av samspillet mellom bølgene fra de to kildene: Noen steder opphever sendernes bølger hverandre (*destruktiv interferens*), andre steder forsterker de hverandre (*konstruktiv interferens*). Blant disse «ujevnhetene» inngår altså både konstruktiv interferens der bølgenes intensitet forsterkes, og destruktiv interferens, der bølgenes intensitet svekkes.

Når vi til denne enkle situasjonen legger en rekke ulike kommunikasjons-teknologier og mange sendere som sender ut pulsing både i faste mønstre og ganske sporadisk, blir mønsteret alt annet enn jevnt. Det blir heller ikke forutsigelig. Det skapes et svært «ruglete» og lite homogent mønster som hele tida er i endring.

Denne dynamiske, altså stadig skiftende, kompleksiteten, er viktig å legge merke til. For den har i seg selv stor forklaringskraft, som vi nå skal se.

Intensitetsendringene påvirker biologien

En grundig utredning av pulsingen og polariseringens virkninger er gjort av Panagopoulos i 2019:¹²⁴

Panagopoulos gir en oversikt over kunnskapsstatusen generelt for sammenhengene mellom mikrobølgede elektromagnetiske felt, el-overfølsomhet og kreft. Dessuten summerer han opp de funn som hans forskergruppe gjorde i perioden 2006 til 2016, blant annet på egg i hunnlige bananfluer (*Drosophila*).

Virkningen av EMF ble testet systematisk for ulike kombinasjoner av frekvenser, pulsing og polarisering, og i forhold til andre kjente skadelige påvirkninger. Her fra sammendraget:

«EMF fra mobiltelefoner var signifikant mer bioaktive enn andre EMF, selv ved kortere eksponeringstider. I tillegg var de mer skadelige enn tidligere testede virkemidler som er kjent som skadelige for celler (dvs. cytotoxiske), så som visse kjemikalier, sult og uttørring. De ulike parameterne ved reell mobiltelefonstråling som intensitet, frekvens, eksponeringstid, polarisering, pulsing og modulasjon, er beskrevet utfra deres rolle i å framkalle biologisk reaksjon. Det helt essensielle parameteret bak den intense biologiske påvirkningen synes å være den ekstreme variasjonen i de polariserte signalene fra mobiltelefonene, i hovedsak forårsaket av de store, uforutsigbare intensitetsendringene.»

photronics.com/interference.html, hentet 2019-05-21

124 (Panagopoulos 2019)

Den forskningen det vises til her, finner at pulser som gir *intensitetsendringer på 20 - 30% eller mer*, fører til skadelige endringer i bananflueeggene. Tilsvarende er også rapportert av andre forskere.

Igjen ser vi altså at signalets *styrke*, som er det vi måler når vi undersøker strålingsintensiteten, kan være ganske irrelevant for å fange opp den biologiske virkningen, mens *signalvariasjonene er det relevante*.

Nettopp fordi man har oppdaget at EMF kan virke ved så *ørsmå intensiteter* har flere forskere beskjeftiget seg med å forstå biologisk påvirkning utfra *informasjonsteori*¹²⁵: I informasjonsteori er det nettopp *forskjellene* som er viktige. Det er de som teller og bærer i seg nøkkelen til å forstå biologiske reaksjoner, altså ikke signalets energinivå eller intensitet eller oppvarmings-*evne*, men *endringene*.

Dette betyr at grenseverdier som baseres på å måle signalstyrke ikke er egnet for å sikre miljø og helse, hva enten målt i øyeblikket, eller som gjennomsnittlig intensitet.

Slike målinger kan altså i høyden bare fange opp en del av problemet, og gir i seg selv ingen pekepinn om hvor stort resten av problemet måtte være. Den skadelige variasjonen i intensitet plukkes ikke opp når man bare måler signalstyrke.

Igjen forteller dette at dagens grenseverdier bygger på et urimelig grunnlag, i strid med forskningen og kan ikke rettferdiggjøres uten å påvise at denne forskningen ikke holder mål.

Forskning på «glatte bølger» er uten beviskraft

I denne boka understrekes det flere steder hvor viktig det er at forsøk på mikrobølgers biologiske virkninger gjøres ved bruk av *reelle kommunikasjonssignaler*. Reelle kommunikasjonssignaler er pulsede, polariserte mikrobølger som skapes under forhold som kan skape både konstruktiv og destruktiv interferens.

Signaler som genereres i laboratoriet av en generator som bare skaper sinusformede mikrobølger med en viss frekvens og intensitet, er svært lite realistiske: De fanger ikke opp slike trekk ved virkelig mikrobølget kommunikasjon som forskningsfunn viser er viktige for den biologiske virkningen.

125 (Presman 1970)

I Del 2 kritiseres derfor forskning som er gjort med bruk av «glatte» og analoge sinuskurve-formede signaler: De viser langt mindre biologisk virkning enn forskning gjort på digitale, pulsede signaler.

Forklaringen på hvorfor dette er en viktig kritikk, går fram av de foregående avsnittene:

Forskning som utføres i laboratorier vil uansett mangle mye på å gjenskape den moderne «stråletåka» sin kompleksitet. For da har man fjernet virkelighetens mangfold av sendere, med sine utallige muligheter for interferens mellom bærebølger, pulser og polarisering. Dersom man bruker «glatte» sinuskurvede bølger uten pulsing, blir testen fullstendig urealistisk.

I Del 2 påviser Pall at flere forskningsartikler som brukes til å underbygge at eksponering for mikrobølget stråling ikke gir helseskader, baserer seg på testing utført med «glatte» sinuskurvede bølger: SCENIHR-utredningen fra 2015 bruker slik forskning som «motbevis» mot forskning som finner skadevirkninger fra reelle EMF.

Denne uholdbare måten å argumentere på finnes igjen i ICNIRPs retningslinjer fra 1998¹²⁶. Der brukes et negativt funn basert på *ikke-pulset* EMF til å så tvil om et positivt funn basert på *pulset* EMF:

«Noen rapporter tyder på at netthinnen, iris og hornhinnen i øynene til primater er sårbare for lavnivå pulsede EMF (Kues et al. 1985; UNEP/WHO/IPRA 1993). Degenerative endringer i lysømfintlige celler i netthinnen ble rapportert å absorbere energinivåer så lave som 26mJ/kg. Etter inntak av timolol maleate, som brukes som behandling mot glaukom [grønn stær, økt trykk i øyet] gikk grensen for skade på netthinnen fra pulset EMF ned til 2,6 mJ/kg. Imidlertid forsøkte man å delvis gjenta forsøket i et uavhengig laboratorium hvor man brukte ikke-pulset EMF og dette viste ingen slik virkning. Det er derfor på nåværende tidspunkt umulig å vurdere de potensielle helseskadene funnet av Kues et al. 1985.»

Ut fra dagens kunnskap om pulsers virkninger er det ikke overraskende at man ikke fant samme virkning ved bruk av *ikke-pulset* EMF: Kjennskapen vi har til pulsingens viktige rolle, gjør at det ikke er akseptabelt å bruke forskning gjort med «glatte bølger» som «motbevis», eller til å så tvil om, resultater fra forskning som finner skader fra *pulset* EMF.

Selv om ICNIRPs argumentasjon fra 1998 ikke er holdbar ut fra dagens kunnskap, finner vi den altså igjen i SCENIHR-utredningen fra 2015. Og det

126 (ICNIRP 1998)

er på slikt sviktende grunnlag at EU-kommisjonen trekker den konklusjon at «ingen skadevirkning er påvist», slik at veien legges åpen for videre økning av trådløs kommunikasjon gjennom 5G.

En ny helhetlig forståelse av skadebildet og trusselen

Forskningen på elektromagnetiske felt og helse har over de seinere årene fått en ny helhetlig forståelse, både av skadebildet, viktige årsaksveier og dimensjonene i utfordringen livet på kloden står overfor framfor dagens utbygging av trådløs kommunikasjon.

Panagopoulos viser i sin litteraturgjennomgang fra 2019 hvor sentralt det er for dette bildet at forskningen utføres på reell kommunikasjon, der både polariserte og pulsede digitale mikrobølger er brukt:¹²⁷

«Antallet studier som viser negative virkninger på levende organismer som er påført av ulike typer menneskeskapte elektromagnetiske felt (EMF), har økt enormt. Hundrevis av fagfellevurderte, publiserte studier viser en rekke ulike virkninger, hvorav de viktigste er DNA-skader som er knyttet til kreft, nevrodegenerative lidelser, svekket reproduksjon, osv. De studiene som klart og tydeligst viser virkninger, benytter eksponering for reell mobiltelefoni (MT) [slik den] stråler ut fra kommersielt tilgjengelige mobiltelefoner.»

Den nye forståelsen som disse forskningsfunnene tegner, kan oppsummeres slik:

DNA-skader og et bredt spekter av andre nedstrøms skadevirkninger av oksidativt stress er solid påvist som virkning av mikrobølget radiokommunikasjon. I all slik reell, digital radiokommunikasjon inngår ekstremt lave frekvenser som i lang tid har vært påvist å gi en rekke slike biologiske virkninger. Uten slike pulser gir mikrobølget radio langt færre skader.

De observerte skademønstrene lar seg i all hovedsak forklare ved at spesielt polariserte og pulsede EMF påvirker ionekanaler til å åpnes og lukkes mer enn det normalt skal skje. Dette innebærer at en lang rekke symptomer, både akutte reaksjoner og langtidseffekter, kan forklares via oksidativt stress som reaksjon på slik eksponering.¹²⁸ Frekvensene som dannes av

127 (Panagopoulos 2019)

128 Forhøyet nivå av oksidativt stress påvises da også blant 80% av de som selv definerer seg som ømfintlige for elektromagnetiske felt: P. Irigaray, D. Caccamo, D. Belpomme, Oxidative stress in electrohypersensitivity self-reporting patients: results of a prospective in vivo investigation with comprehensive molecular analysis, Int. J. Mol.

pulsene gir også opphav til resonans-virkninger på ioner og polariserte molekyler og forstyrrer cellenes naturlige kjemiske reaksjoner som har ulike virkninger på levende organismer.

En type eksponering som livet ikke kan håndtere

Livet på jorda eksponeres altså for noe som er nytt og fremmed og som livet ikke er utformet for å håndtere. I sin konklusjon peker Panagopoulos (2019) på forskjellene mellom naturlig og kunstig, menneskeskapte elektromagnetiske felt:

«Hva er forskjellen mellom naturlige EMF i miljøet på Jorda, de fysiologiske EMF rundt cellemembranene, og de menneskeskapte EMF som vi brukte i eksperimentene?

De naturlige feltene fra Jorda og rundt cellemembranene er statiske og i betydelig grad (nesten helt) polariserte. De varierer vanligvis ikke særlig mye i sin intensitet, og endringer i størrelsesorden 20-30% gir virkninger på cellene og/eller helsevirkninger.

Menneskeskapte EMF er fullstendig polariserte og er samtidig svært variable (vekslende, pulset) - med uventede endringer som overstiger 100% av deres normale gjennomsnittlige intensitet. Denne forskjellen gjelder i særdeleshet EMF fra mikrobølget telekommunikasjon....»

Hver ny generasjon mikrobølget kommunikasjonsteknologi framviser mer og kraftigere polarisert, uforutsigelig pulsing. Økt bruk vil øke volumet av pulsingen.

Så lenge dette utviklingsmønsteret pågår, må hver ny teknologi ikke bare forventes å ha kraftigere biologisk skadevirkning enn den forrige, men også at dette i seg selv gjør det enda mer utenkelig at levende organismer skal kunne tilpasse seg slik eksponering.

Dette gjelder ikke minst 5G, som vil ta i bruk dynamiske strålekjeger, kraftigere pulser med høyere frekvens både på bærebølgen og på pulsene, og dessuten ha en kolossal volumvekst med dekning over alt, også fra verdensrommet.

Med. 42 (2018) 1885–1898 (Irigaray 2018)

Mer om oppvarming og det lure med oppvarming som grunnlag for grenseverdier

Vi har fått demonstrert i foregående avsnitt at pulser og polarisering spiller en avgjørende rolle for hvordan radiobølger kan gi biologisk påvirkning, og at pulser danner lave frekvenser som kommer i tillegg til grunnfrekvensen som gis av bærebølgen.

Grunnlaget for de retningslinjene vi bruker i dag ble utformet på 1950-tallet i USAs marine.¹²⁹ Utgangspunktet var blant annet situasjoner der man har en radar eller andre radiosendere som sender jevnt med fast styrke. I slike miljøer skal man for eksempel sende inn vedlikeholdspersonale. Da kan det være fare for akutte *oppvarmingsskader* hvis strålingen er for sterk. Det skjedde flere slike ulykker.

Alle land som baserer seg på ICNIRPs anbefalinger, tar utgangspunkt i grenseverdier som skal regulere *oppvarmingsfaren*. Det gjelder først og fremst de vestlige EU-landene, de nordiske land, Canada gjennom sin *Safety Code 6*, USA gjennom sitt FCC - Federal Commission of Communication, og Australia gjennom sitt ARPANSA - Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency. En rekke andre land har, som nevnt tidligere, i stedet tatt utgangspunkt i hva forskere har funnet ut om *hvilket intensitetsnivå som over tid synes å gi helseskader*.

Selve tanken om at grenseverdier overhodet skal forankres i oppvarmingsfare eller strålingens intensitetsnivå ligger nedfelt i strålevernets historie, som er sterkt knyttet til *strålefysikken* og *strålehygiene*. I disse nært koplede fagtradisjonene har man operert med et skille mellom *ioniserende stråling*, som omfatter stråling som har energi nok til å slå i stykker molekyler og skape ioner - for eksempel radioaktivitet og gammastråler, og *ikke-ioniserende stråling*, som ikke er sterk nok til det. Hovedinteressen og innsatsen har ligget innen ioniserende stråling - atomkraft, medisinsk og industriell bruk av radioaktivitet, m.m.

129 Se (Flydal 2018) for mer om hvordan dagens grenseverdier er blitt til og for kritikker av dem. Se kapitlene 6, 7 og 8.

Med fare for å overforenkle, kan man si at strålevernet på dette feltet har vært preget av en «dosimeter-tankegang»: å finne ut av hvor stor dose man tåler over hvor lang tid før skade oppstår - og lage grenseverdier utfra det. I Sovjetunionen ble dette den ledende tankegangen. Det ble satset på store langtidsstudier og studier av mulige mekanismer bak skadene. Det ble også satset stort på terapeutisk bruk ved svake nivåer.

I USA, den andre stormakten, tenkte man omtrent likt, men forsvaret satset på en dobbelt strategi: På den ene siden å utforske virkninger ved svake nivåer, og på den andre siden å skaffe størst mulig handlingsrom for å utvikle forsvarssystemer basert på ikke-ioniserende stråling. Det førte til en spesiell strategi, som fikk store konsekvenser:

Ikke-ioniserende stråling kan man utfra en grov overforenkling påstå må være ufarlig, ettersom slik stråling jo ikke engang kan forandre på et molekyl eller slå ut elektroner og skape ioner. Unntaket måtte da være hvis strålingen er intens nok til å skape *akutte oppvarmingsskader ved å varme opp vev*. Dette ble en posisjon som USAs forsvar og radiokommunikasjonsbransje valgte å innta.

Grenseverdiene i Sovjetunionen og andre land med forskning på langtidsvirkninger, fastsatte etterhvert sine grenseverdier utfra sine funn - og grenseverdiene ble gradvis strengere. I USA og i land som er tette knyttet til USA, ble tilsvarende forskning ikke tatt hensyn til da grenseverdiene ble fastsatt. Så de ble kun satt utfra potensialet for oppvarmingsskader, og dette er blitt forsvart og angrepet siden slutten av 1950-tallet.

Vi har sett i foregående kapitler at målinger basert på oppvarmingsskade fører til uforsvarlige og alvorlige feil, og gir i seg selv grunnlag for sterk kritikk mot de gjeldende grenseverdiene.

Grenseverdiene er blant annet blitt forsvart med argumenter om at forsvaret ikke hadde råd til å beskytte sitt personell mot langsiktige skadevirkninger.¹³⁰ Det er kommet omfattende protester fra mange forskere.

Det er fortsatt denne oppvarmingstankegangen - og påstander om at eksponering som holder seg under oppvarmingsgrensen, ikke gir skadevirkninger - som ligger til grunn for ICNIRPs retningslinjer fra 1998.¹³¹ og som nå er nedfelt i gjeldende reguleringsdokumenter for Norge og de andre landene nevnt over.

130 (Brodeur 1977)

131 I en per 2019 pågående revisjon av ICNIRPs retningslinjer legges samme tankegang til grunn, til protester fra mange uavhengige forskere.

Forøvrig er skillet mellom «ioniserende stråling» og «ikke-ioniserende stråling» blitt sterkt revidert: Det er en meget elastisk grense ettersom det fins sterke og svake ionebindinger. «Ioniserende stråling» har sterkere energi, men også «Ikke-ioniserende stråling» kan skape ioner og gjør det gjennom virkningsveier som også «ioniserende stråling» gjør bruk av: Begge skaper frie radikaler (ROS), altså oksidanter, som nettopp er ioner. De ettervirkninger man får av sterk stråling, altså «ioniserende stråling», overlapper derfor i betydelig grad med de som påvises fra «ikke-ioniserende stråling», ganske enkelt fordi de til dels har felles mekanismer.¹³²

Oppvarmingskriteriet er - som vi har sett, tidligere - klart utilstrekkelig for å fastsette grenseverdier som kan gi beskyttelse mot slike mekanismer og skadevirkninger som vi har sett demonstrert over.

Når vårt strålevern og helsevesen likevel holder så sterkt fast i «det termiske paradigmet», er det likefullt av interesse å se på hvilke mekanismer som skaper *oppvarming* og *oppvarmingsskader*, og hvordan måleverktøyene for dette fungerer:

En viktig grunn til at oppvarmingskriteriet bevares, synes å være at det passer inn i strålehygienens fysikk-orienterte tradisjon, der man opererer med så grove forenklinger at biologiens kompleksitet ikke blir hensyntatt. Rundt denne tradisjonen har det vokst fram et nettverk av organisasjoner, prosesser og administrative regelverk som er blitt selvbevarende - det vi kan kalle for *det ekom-industrielle kompleks*. Men en tredje, strategisk grunn er at det termiske paradigmet store fordeler: det gir et maksimalt handlingsrom og sterke muligheter for stadig å øke det ettersom teknologien utvikler seg.

Det er det strålehygieniske, fysiske grunnlaget for denne sistnevnte fordelen - hvordan oppvarmingstankegangen gir muligheter for å øke handlingsrommet - som vi konsentrerer oss om her.

Hvordan oppvarmingsskader oppstår

Vann og en rekke organiske molekyler i kroppen er *polariserte molekyler*. Det vil si at de har ulik elektrisk ladning i ulike deler av molekylet. De ulikt ladede delene vil frastøtes eller tiltrekkes av elektriske ladninger: positive deler tiltrekkes av negative ladninger og frastøtes av positive – og motsatt

132 Hecht, Karl: Ist die Unterteilung in ionisierende und nichtionisierende Strahlung noch aktuell?, Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., 2015 (Hecht 2015)

for negative ladninger. Elektromagnetisk felt kan vi beskrive som bølger av varierende elektriske ladninger, slik at man på ethvert sted i feltet vil oppleve svingninger mellom positiv og negativ elektrisk ladning. De polariserte molekylene i et slikt felt vil dermed svinge i takt med endringene i det elektromagnetiske feltet når dette «bølger forbi».

Elektromagnetiske felt øker derfor temperaturen i disse molekylene når det setter molekylene i svingninger: økte molekylbevegelser er selve definisjonen på at noe blir varmere. Når temperaturen øker, påvirker det prosessene i cellene og området som cellene er i. ICNIRP tar utgangspunkt i at en økning på én grad Celsius er skadelig.

Jo lengre tid slike polariserte molekyler blir utsatt for EMF, jo kraftigere blir bevegelsene og jo varmere blir det. I tillegg spiller det en rolle hvor stor flate som eksponeres: Jo større flate, jo større oppvarming. For å unngå for sterk og dermed skadelig oppvarming, er det derfor viktig å begrense hvor lenge man oppholder seg i, eller eksponeres for, dette elektromagnetiske feltet: Det som teller, er altså størrelsen på *arealet* og *styrken* og *varigheten* på det elektromagnetiske feltet over dette arealet.

For å beskytte mot oppvarmingsskader er det derfor helt riktig å ta utgangspunkt i *gjennomsnittsmålinger* og så sette grensen der strålingen ikke er sterkere enn at kroppen evner å kvitte seg med den tilførte varmen så temperaturen i vevet ikke blir skadelig høy. Det var en slik beregning ICNIRP la til grunn for sine *retningsgivende verdier*, som altså - formelt sett fra ICNIRPs side - bare er innspill til hvor grenseverdier kan settes dersom man bare skal beskytte mot oppvarmingsskader.

Hvor raskt kroppen evner å kvitte seg med varme avhenger av størrelsen på kroppen. Jo større kropp jo mer varme kan den kvitte seg med. ICNIRP tar utgangspunkt i en voksen manns kropp, som man kan anta er en tradisjon fra hensynet til mannskaper som skal reparere radarer. Hvor nivået ligger for barn og små dyr, insekter og planter er det ikke tatt hensyn til.

De svake retningslinjene fra ICNIRP svekkes også ytterligere ved at de baserer seg på bruk av *gjennomsnittsmålinger*.

Gjennomsnitt gir uholdbare grenseverdier

Med utgangspunkt i *oppvarmingsfaren* kan det - som et særdeles grovt verktøy for å modellere noen store linjer - være riktig å definere grenseverdier slik ICNIRP gjør:

ICNIRPs retningslinjer setter grenser for *gjennomsnittsstyrken* til det elektromagnetiske feltet, målt over et visst areal og over en viss tid. Typisk måler man da styrken i Watt (W), målt som gjennomsnittet over en kvadratmeter (m²), og i gjennomsnitt over 6 minutter. *Grensen settes slik at energimengden (Watt-nivået) skal være så lavt at én liter vann ikke skal bli over 1 grad Celsius varmere på 6 minutter.* Tidslengden er fastsatt utfra en frisk, storvokst, voksen amerikansk mannskropps evne til å kvitte seg med varme.

Nå er det slik at ulike bølgelengder har ulik påvirkning på polariserte molekyler: Hvor fort vev oppvarmes varierer med bølgelengden. For ikke å gjøre beregningene for kompliserte, settes det gjerne en felles grense for gjennomsnittsstyrken for bølgelengder fra 2 GHz og opp til 300 GHz.

Den amerikanske organisasjonen for ingeniører innen elektrisitet og elektronikk IEEE er den dominerende standardiseringsorganisasjonen på området. I sin utredning fra 2005¹³³ (deres tabell 9) setter de opp anbefalte grenseverdier for befolkningen generelt. For 2 til 100 GHz setter de en felles grenseverdi på 10 W/m², men tiden det skal måles over varierer:

For 2-5 GHz måles det over 30 minutter. For 5 til 30 GHz beregnes tiden ved formelen $150/f_G^{0.476}$ hvor f_G er antall GHz. Det vil si at for 5 GHz måles det over i 20 minutter og for 30 GHz i 5 minutter. For 30 til 100 GHz beregner man $25,24/f_G^{0.476}$ som vil gi fra 5 minutter eller kortere, med kortere måleperiode jo høyere frekvens. Merk at jo kortere tid man måler, jo mindre slingringsmonn har man for å overskride de angitte grenseverdiene. Videre gir IEEE mer detaljerte instruksjoner om hvordan det skal måles.

IEEE setter også et tak for maksimal effekt man bør tillate når eksponeringen bare er på inntil ett tidels sekunds varighet: Taket er satt til at styrken i løpet av denne tiden skal bidra med maksimalt en femtedel av den tillatte gjennomsnittsverdien. Mens ett tidels sekund er så kort at det ikke betyr noe særlig for gjennomsnittseksponeringen over flere minutter, er det ganske så lenge når det er snakk om elektromagnetiske pulser: De varer

133 IEEE C95.1 2005 IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz (IEEE 2005)

gjerner bare ti nanosekunder (altså ti milliarddels sekund) eller så. Det er altså plass til *hundre tusen* slike pulser innenfor ett tidels sekund.

For å beskytte mot oppvarming, er en slik regel om å sette tak for «korttids-eksponeringer» på et tidels sekund kanskje grei nok, men for å beskytte mot virkninger fra elektromagnetiske pulser er en slik regel ganske uegnet.

ICNIRPs retningslinjer fra 1998 anbefaler et maksimum på 10 W/m^2 (tilsvarer $10\,000\,000 \mu\text{W/m}^2$) målt som gjennomsnittsmålinger over en periode på 6 minutter for EMF opp til 10 GHz. Dagens trådløse kommunikasjon faller innenfor dette frekvensområdet. Det betyr at innenfor én kvadratmeter skal gjennomsnittlig innstrålt effekt ikke overstige 10 Watt (W) i løpet av 6 minutter. ICNIRP anbefaler også at pulser ikke overstiger 1 000 ganger 10 W/m^2 i gjennomsnitt for hele pulsens lengde.

Det vil si at *pulser med intensitet på $10\,000 \text{ W/m}^2$ i gjennomsnitt* kan forekomme uten at man overskrider ICNIRPs retningsgivende verdier. *De enkelte pulsene tillates dermed å være svært sterke - langt over $10\,000 \text{ W/m}^2$.*

Igjen ser vi at når utgangspunktet er å beskytte mot oppvarmingsskader - bringes man inn i en tankegang som ikke tar hensyn til «fakta på bakken»:

Table 7. Reference levels for general public exposure to time-varying electric and magnetic fields (unperturbed rms values).^a

Frequency range	E-field strength (V m^{-1})	H-field strength (A m^{-1})	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S_{eq} (W m^{-2})
up to 1 Hz	—	3.2×10^4	4×10^4	—
1–8 Hz	10,000	$3.2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	—
8–25 Hz	10,000	$4,000/f$	$5,000/f$	—
0.025–0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0.8–3 kHz	$250/f$	5	6.25	—
3–150 kHz	87	5	6.25	—
0.15–1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	—
1–10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0.73/f$	$0.92/f$	—
10–400 MHz	28	0.073	0.092	2
400–2,000 MHz	$1.375f^{1/2}$	$0.0037f^{1/2}$	$0.0046f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0.16	0.20	10

^a Note:

1. f as indicated in the frequency range column.
2. Provided that basic restrictions are met and adverse indirect effects can be excluded, field strength values can be exceeded.
3. For frequencies between 100 kHz and 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any 6-min period.
4. For peak values at frequencies up to 100 kHz see Table 4, note 3.
5. For peak values at frequencies exceeding 100 kHz see Figs. 1 and 2. Between 100 kHz and 10 MHz, peak values for the field strengths are obtained by interpolation from the 1.5-fold peak at 100 kHz to the 32-fold peak at 10 MHz. For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width does not exceed 1,000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.
6. For frequencies exceeding 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any $68/f^{1.05}$ -min period (f in GHz).
7. No E-field value is provided for frequencies <1 Hz, which are effectively static electric fields. perception of surface electric charges will not occur at field strengths less than 25 kV m^{-1} . Spark discharges causing stress or annoyance should be avoided.

Figur 23: Tabellen som brukes for å beregne retningsgivende verdier for vern av allmennheten mot oppvarming fra EMF. (Kilde: ICNIRP 1998)

Ut fra det vi har sett om pulsingens virkninger, følger at et strålevern basert på å regulere ut fra oppvarming, nødvendigvis vil være svært mangelfullt: Gjennomsnittsberegninger åpner for særdeles sterke pulser ettersom slike korte pulser ikke kan endre vesentlig på gjennomsnittstemperaturen.

Norge og Norden forøvrig bruker likefullt ICNIRPs retningsgivende verdier som grenseverdier. Norske NKOM viser således på sine nettsider til Tabell 7 med referanseverdier fra ICNIRP (avbildet her som Figur 23), omtaler dem som «norske grenseverdier», og tolker dem som «grenseverdier som gir tilstrekkelig strålevern».¹³⁴

Tar man utgangspunkt i styrken på bakgrunnsstrålingen slik den var for 70 år siden - før 1950 - i frekvensområdet for menneskeskapt stråling (se Figur 11), er de anbefalte grenseverdiene for allmennheten omtrent 10^{18} (en milliard milliard, eller 1 000 000 000 000 000 000) ganger sterkere. For yrkeseksponering er grensen enda vesentlig høyere. Men siden ICNIRPs retningsgivende verdier er *gjennomsnitt*, åpner ICNIRPs retningslinjer for pulser som er enda langt sterkere: Retningslinjene angir at de kan være inntil tusen ganger sterkere enn gjennomsnittet.¹³⁵

Til sammenlikning har vi sett at alle organismer bruker naturens svake variasjoner til å styre grunnleggende livsprosesser, og at Panagopoulos gjennom sin litteraturgjennomgang og egen forskning¹³⁶ fant at pulser som endrer felters intensitet på mer enn 30% øker den biologiske virkningen.

Gjennomsnitt over et areal gir bransjen stort spillerom

For å unngå oppvarming av en masse som er lettflytende og homogen, kan gjennomsnittsmålinger være en riktig beregningsmåte. Men levende organismer lever ikke opp til disse forutsetningene: De er ikke lettflytende homogene masser og skader oppstår av mekanismer som ikke er sterke nok til å gi oppvarming. Dermed er ikke gjennomsnittsmålinger tilstrekkelige som vern. Spesielt problematisk er at gjennomsnittsmålinger gir spillerom for å overskride grensene:

Gjennomsnittsmålinger sikrer slett ikke mot at maksimumsverdien overskrides, og gir rom for svært store variasjoner:

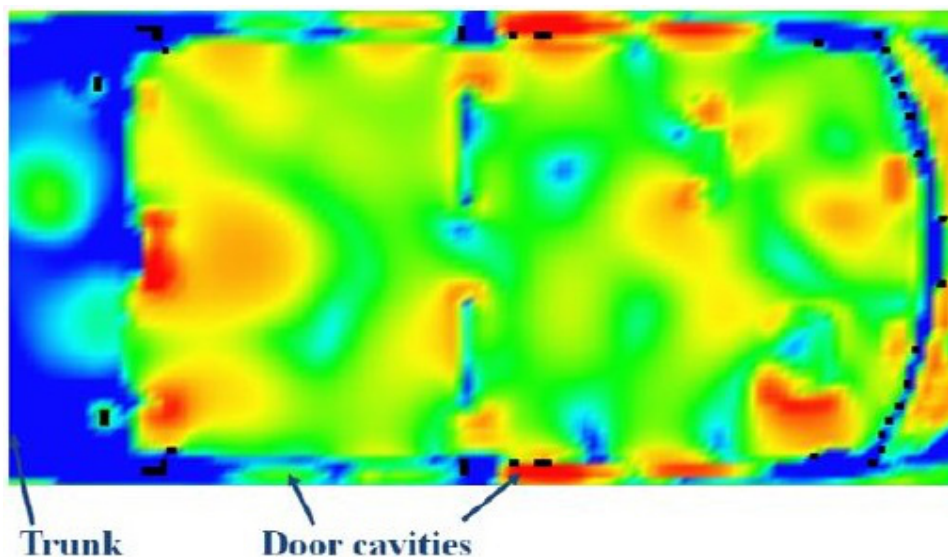
134 <https://www.nkom.no/fritid/elektromagnetisk-str%C3%A5ling/elektromagnetiske-felt/grenseverdier> (lest juli 2019)

135 (ICNIRP 1998)

136 (Panagopoulos 2019)

Med gjennomsnittsmålinger får man i prinsippet målepunkter over hele flaten og regner ut gjennomsnittsverdien av det man registrerer i disse punktene. Om gjennomsnittet ligger under grenseverdien, ansees eksponeringsnivået som godkjent. Da kan altså grenseverdiene være kraftig overskredet på flere steder innenfor måleområdet. Gjennomsnittsmålinger gir derfor teknologiutviklerne stor handlefrihet: De kan godt overskride tillatt dose «her og der», eller på faste steder - så lenge resten av området viser lave nok verdier.

Da ICNIRP kom med sine retningslinjer i 1998,¹³⁷ valgte ICNIRP å benytte én kvadratmeter som areal. Utgangspunktet var en amerikansk IEEE-standard fra 1996 som var strengere: Den benytter én kvadratcentimeter som areal.¹³⁸



Figur 24: Sterkkt varierende eksponeringsnivåer ved bruk av mobil inne i en bil, selv med utvendig montert takantenne. Flekker med høy eksponering. (Kilde: MIRA Ltd, 400 MHz GSM)

Figur 24 demonstrerer hvor misvisende gjennomsnittsmålinger kan være:¹³⁹ I gjennomsnitt målt over 1 m² er eksponeringen svært mye lavere enn den er i gjennomsnitt målt over hver enkelt av de mest eksponerte kvadratcentimeterne, der man kanskje har hodet.

137 (ICNIRP 1998)

138 Videreført i (IEEE 2005)

139 Alastair Ruddle: TLM Simulation of Human Exposure to 400 MHz Electromagnetic Fields Inside a Car, MIRA Ltd, automotive engineering specialists (Ruddle udatert)

Ved å utvide arealet fra 1 cm² til 1 m², skaffet ICNIRP verdens IKT-utviklere et svært mye større handlingsrom til å øke og variere signalstyrken uten å komme i konflikt med grenseverdier.

Gjennomsnitt over tid gir også stort spillerom

På tilsvarende vis er det når gjennomsnittlig eksponering beregnes over tid: Da får man en tidsserie med en rekke målinger å beregne gjennomsnittet av. Dermed har teknologiutviklerne større rom for å overstige maksimalt tillatt eller anbefalt dose spredt utover de seks minuttene som normalt brukes som tidsperiode for gjennomsnittsberegningen.

Selv om dette kan forsvares når skadeteorien gjelder oppvarming av en væske i et kar, kommer en slik beregningsmetode fullstendig til kort når korte pulser kan gi skade: Selv store mengder meget sterke, korte pulser vil ikke påvirke gjennomsnittlig eksponeringsnivå vesentlig. Således kan smartmålere (AMS) sende korte og meget sterke pulser så ofte som flere ganger hvert sekund, og pulsskurer mange ganger i døgnet, uten at gjennomsnittseksponeringen endres nevneverdig. For mellom de korte pulsene er bærebølgen svært svak.

Figur 25 viser styrken på AMS-målere (til høyre) sammenliknet med pulsen fra to mobiltelefoner (Samsung S7 med GSM, påslått, men i passiv tilstand, og en iPhone 7 med påslått WiFi, Bluetooth, 4G og GSM påslått, men i passiv tilstand), målt med samme skala og i samme avstand (3 meter) fra måleapparatet. Det innfelte «nærbildet» av pulsen fra en AMS-måler viser at grunnfrekvensen er så svak at også eksponeringen fra AMS-målerne vil fortone seg som svært lav hvis man måler slik ICNIRPs retningslinjer anviser, og kanskje ikke så ulik signalstyrken fra mobiltelefonene. Men hvis pulshøyden og -mengden skal telle med, ser vi at forskjellen er svært stor. Eksponeringen er da også svært mye høyere enn de retningsgivende verdiene som anbefales i EUROPAEM-retningslinjene. Disse retningslinjene tar hensyn til de biologiske virkningene av pulsing.

Når AMS-målere vurderes opp mot ICNIRPs og EUROPAEM-retningslinjene, ser vi ved beregninger utfra et praktisk eksempel at eksponeringen fra målerne er 76 - 150 ganger *svakere* enn ICNIRPs retningsgivende maksimumsverdier, men 2,2 til 4,4 millioner ganger *sterkere* enn anbefalingene fra EUROPAEM¹⁴⁰

140 Se (Grimstad 2018), Vedleggets s. 66.



Figur 25: Sterke pulser fra AMS-målere (til høyre) i forhold til mobiler (til venstre), målt over 3 timer. Innfelt detalj fra en AMS-måler med pulser på ca 12 millisekunders lengde. Altså vil gjennomsnittlig signalstyrke fra AMS-målerne bli svært lav uansett pulsstyrken (målinger: EMF-Consult AS 2018).

Pall omtaler dette problemet.¹⁴¹ Han påpeker at selv pulser på typisk 10 nanosekunders lengde kan gjøre skade, uten å påvirke gjennomsnittlig eksponeringsnivå nevneverdig. Pall gir følgende analogi:

«Anta at du er bekymret for at noen skal skyte deg med et gevær med en kule som går omtrent 700 meter per sekund. Kula bruker omtrent 50 mikrosekunder på å skade kroppen din. Dersom du kontakter noen fra reguleringsmyndighetene og får et svar tilsvarende det man får hvis man bekymrer seg for EMF, vil svaret være at du ikke behøver å bekymre deg: For hvis du beregner gjennomsnittet av kraften fra kula over en 21 dagers periode (som er omtrent like mye lenger enn 50 mikrosekunder som 10 nanosekunder er i forhold til 6 minutter), så vil gjennomsnittskraften være så lav at det ikke er noe å bekymre seg for.

Om du hadde fått dette svaret ville du ledd høylytt og ment at myndighetene var enten helt inkompetente eller korrupte. Men det er

¹⁴¹ privat korrespondanse til Antoinette-Janssen, side 7, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Palls-kommentar-til-A-J-på-svaret-fra-EU-Direct.pdf>.

akkurat en slik reaksjon vi står overfor, slik situasjonen er når det gjelder hvordan EMF reguleres i EU og en del andre land.»

Palls poeng demonstreres i praksis i Figur 25: Gjennomsnittlig eksponering fra AMS-målerne er svært lav, men disse pulsene kan danne lave frekvenser som gjør skade på organismer.

(Forskrifter regulerer riktignok maksimal utstrålt effekt. For AMS-målere er den i Fribruksforskriftens Kap. 1 § 7 satt til 0,5 Watt (e.r.p.). Det er maksimal styrke som reguleres, ikke variasjonene, mens variasjonene er svært viktige med tanke på biologisk påvirkning.)

Vi ser altså igjen at å bruke gjennomsnittlig signalstyrke som kriterium, ja bare signalstyrke overhodet, er ganske så uegnet for å beskytte mot helse-risikoen fra slike signaler.

For å dra dette enda lengre ut i parodien, kan vi forestille oss at vi målte kraften av geværkula som et gjennomsnitt over *et større areal*. Altså at vi ikke bare målte på den kvadratcentimeteren (cm²) hvor den treffer, men gjennomsnittskraften i innslaget fordelt over en kvadratmeter (m²) rundt der kula har truffet. Det vil gi kula ti tusen ganger svakere kraft (100 cm x 100 cm = 10 000 cm²): Jo større areal man måler over, jo mindre kraft har jo kula, målt som gjennomsnitt over arealet!

Bruk av gjennomsnittseksponering over 6 minutter kan være svært relevant i tekniske sammenhenger, f.eks. når mikrobølger brukes i industrien til oppvarming av homogene materialer. Men ved at ICNIRP fikk gjennomslag for å bruke gjennomsnittseksponering over 6 minutter på vev av ulike typer for frekvenser av ulike lengder, skaffet ICNIRP trådløsnæringen et svært mye større handlingsrom til å øke og variere signalstyrken - uten at næringen kommer i konflikt med retningsgivende verdier.

Gjennomsnitt kan utnyttes næringsstrategisk

Vi har sett at hvis man har et større areal å regne gjennomsnittet over, eller lengre tid, har man større muligheter for å tillate seg svært høye eksponeringsverdier noen steder i tid og/eller rom, så lenge man har lave verdier andre steder.

Slik gir kvadratmeter (m²) større frihet enn kvadratcentimeter (cm²):

Jo større areal man måler gjennomsnittet over, jo større mulighet har f.eks. en som utvikler radiosendere til å benytte sterke signaler - bare de treffer få eller små steder, så ikke gjennomsnittet trekkes opp.

Tilsvarende gjelder for gjennomsnittsberegninger over tid:

Ved måling over lengre tid har man mulighet for å bruke svært kraftige pulser, bare man legger inn tilstrekkelig lange pauser som kan kompensere for styrken i de korte pulsene.

Vi har sett at ICNIRP på denne måten har slakket på strålegrensen ved å velge et større areal, kvadratmeter. Slik har ICNIRP økt telekomnæringens muligheter for å bruke sterkere lokale eksponeringer.

Dette betyr at det kan være svært viktig hvilke målestokker som er brukt:

Når grenseverdier blir presentert, kan man finne dem oppgitt basert på flere ulike måle-enheter som ser likeverdige ut - for eksempel er 2 W/m^2 (Watt per kvadratmeter) matematisk likt $0,2 \text{ mW/cm}^2$ (milliwatt per kvadratcentimeter), eller $2\,000\,000 \text{ }\mu\text{W/m}^2$ (mikrowatt per kvadratmeter).

Rent matematisk trengs det altså bare en enkel formel for å regne om fra den ene enheten til den andre. Men det som ved første øyekast kan se ut som likeverdige størrelser, bare angitt med ulike måleenheter, kan altså skjule store praktiske ulikheter. Forskjellene i benevnelser kan romme langt mer enn bare ulike måter å oppgi de samme grenseverdiene eller måle-resultatene på.

Man må derfor vite eksakt hvilken målemetode som er fulgt før man vet om to matematisk like målinger, for eksempel $2 \text{ }\mu\text{W/cm}^2$ og $20\,000 \text{ }\mu\text{W/m}^2$, i praksis er like. Og man må vite om målemetoden er fulgt.

Vi kjenner ikke den konkrete bakgrunnen for at arealet ble utvidet fra cm^2 til m^2 fra IEEE's retningslinjer i 1996 til ICNIRPs retningslinjer i 1998. Men vi forstår at det var gunstig for næringen:

Utvidelsen ga større radioteknisk handlefrihet og utvidet markedet. Langt flere ulike kommunikasjonsprodukter og -tjenester ble mulig å produsere uten å sette seg ut over grenseverdiene, og mindre aktsomhet kreves fra produsent og installatør. Det har uten tvil bidratt til tekniske løsninger som vi har ansett som både nyttige og fordelaktige for velferdssamfunnet. Men samtidig er risikoen blitt flyttet over på brukeren, og kostnadene dersom det blir skadevirkninger, bæres av den enkelte og/eller av samfunnet.

ICNIRP kom i 2019 med utkast til ny versjon av retningslinjer: Arealet og tida det måles gjennomsnitt over, økes vesentlig. De gamle grensene kan dermed overskrides. Dette er en tilpassing for å kunne tillate de sterke og konsentrerte strålene fra 5G, slik at **de gamle grenseverdiene kan overskrides mye i enkelte perioder og målepunkter**. ICNIRP har kun gjort teoretiske vurderinger. Det er ikke gitt at det er praktisk mulig å måle eksponeringen slik at man kan vurdere strålingen utfra de nye grenseverdiene:

Hvordan måler man i praksis et gjennomsnitt på en kropp? (Se også s. 368.)

Omfattende faglig kritikk fra fysikere, biologer og medisinere

Generell teoretisk kritikk fra fysikere

ICNIRP angir grenseverdiene med en enkelt tallverdi, *feltstyrken*, også kalt *intensiteten* til det elektromagnetiske feltet. Dette er en forenkling av de faktiske fysiske forholdene når man skal vurdere hva som skjer inne i en organisme som beveger seg i et elektromagnetisk felt.

Et elektromagnetisk felt beskrives av fysikere i form av vektorer. En vektor er en matematisk størrelse som brukes for å beskrive noe som beveger seg i en retning, som jo bølgene i et slikt felt gjør.

Et elektromagnetisk felt (EMF) består av elektriske og magnetiske ladninger som beveger seg. Feltet kan man se på som elektromagnetiske stråler ut fra en sender hvor hver stråle kan beskrives som to ulike vektorer som «henger sammen», en for den elektriske kraften og en for den magnetiske. Det gjøres med noen formler som kalles *Maxwells likninger*¹⁴². Det ble regnet for en stor oppdagelse da man på 1860-tallet fant denne sammenhengen mellom elektrisitet og magnetisme. Den blir uttrykt i ganske komplekse matematiske likninger. I mange situasjoner er det enklere å matematisk transformere dette til «tensor produkt», en annen matematisk konstruksjon.

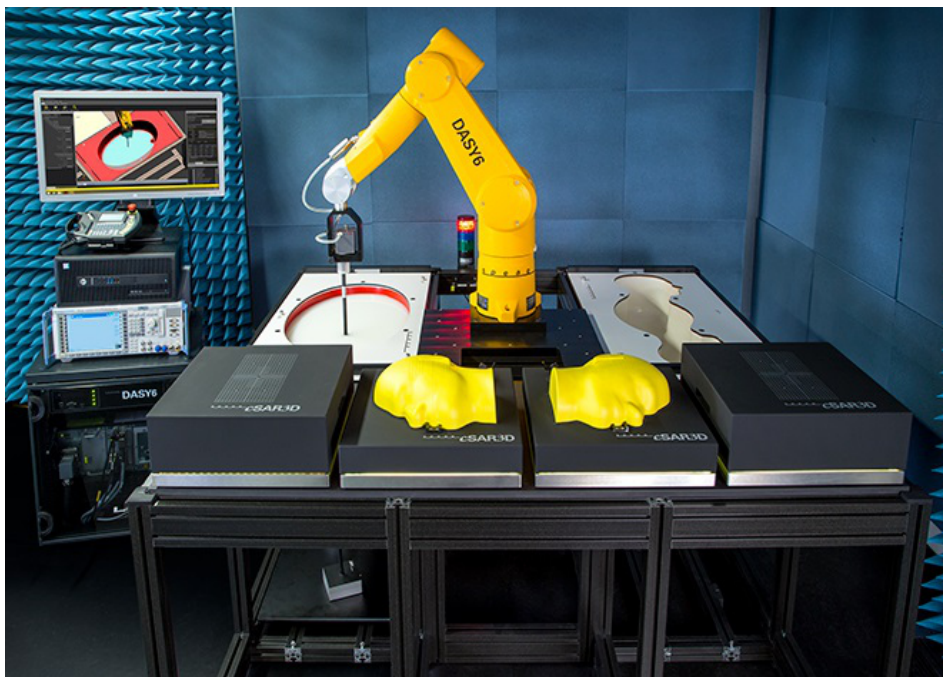
Denne matematikken må brukes hvis man skal studere hvordan EMF med ulike frekvenser kan påvirke organismer, for eksempel ved å skape resonans slik at hele eller deler av polariserte molekyler starter å vibrere eller påvirke molekylets folding. Den må også brukes når man vil beregne hvor langt innover i en organisme et elektromagnetisk felt kan påvirke de naturlige elektriske prosessene som skjer der inne.

Slike beregninger er ikke enkle. Det skyldes ikke minst at mange organiske molekyler er svært komplekse og at samspillet mellom dem er komplekse, kan inneholde flere elektrisk ladede grupper av atomer og må tas hensyn

142 https://no.wikipedia.org/wiki/Maxwells_likninger

til. I tillegg fins det mange ulike typer molekyler, og det fins gjerne diverse elektrisk ladede *ioner* tilstede. Dette gir en svært uoversiktlig situasjon inne i organismene. Man kan derfor sjelden gjøre eksakte beregninger, men man kan likevel gjøre beregninger som kan fortelle noe om hva som skjer der inne.

Slike beregninger ble for eksempel gjort av Panagopoulos, Johansson og Carlo¹⁴³ da de analyserte hvordan *polarisering* kan gjøre elektromagnetiske felt mer biologisk virksomme. Slike beregninger er også brukt til å beregne interaksjonsmekanismer mellom svak EMF og informasjonsstrukturer i biologiske systemer. For eksempel er slikt blitt gjort av de russiske forskerne Reshetnyak et.al.¹⁴⁴.



Figur 26: Slik måles helserisiko basert på oppvarmingskriteriet: i plastdukker fylt med vann (foto: Schmid & Partner Engineering AG)

Funnene viser at ulike molekyler og organiske strukturer påvirkes av elektromagnetiske felt på detaljerte måter. For eksempel lar molekyler og organiske strukturer seg flytte på, de endrer form og de kan svinge i takt med feltets egenfrekvens eller med pulsers frekvenser.

143 (Panagopoulos 2015)

144 (Reshetnyak 1996)

Slike bevegelser av molekyler og strukturer som selv har elektriske ladninger, vil videre skape nye elektromagnetiske felt. Den såkalte *Brillouin-effekten*¹⁴⁵, er et navn på dette.

Det kreves matematikk av denne avanserte typen for å beregne påvirkningen av EMF. Man kan ikke forenkle ned matematikken til kun ett enkelt tall som skal beskrive egenskapene ved polarisert og pulset EMF, slik ICNIRP gjør for å angi intensiteten og for å gi retningslinjer for setting av grenseverdier.

Hvis man vil ta på alvor at organismer er store samlinger av kompliserte, organiserte, elektrisk ladede molekyler, holder det ikke å bare forestille seg organismene som «vannfylte beholdere» slik ICNIRP modellerer dem. Se Figur 26, som er et bilde fra et laboratorium for test av mobiltelefoner, der man måler oppvarmingspotensialet fra strålingen ved å fylle væsker med *den gjennomsnittlige absorpsjonsevnen til et menneskehode*. Slik er det nemlig det foregår.

Generell kritikk fra biologer

En rekke biologer kritiserer ICNIRPs beregninger for at de baserer seg på grove forenklinger av biologien som helt åpenbart ikke tar nødvendig hensyn til hvor komplekst vanlig biologisk vev er bygget opp og hvor utallig mange måter det kan forstyrres og skades på:

ICNIRPs beregninger tar som utgangspunkt at mennesker består av homogene masser, der den gjennomsnittlige absorpsjonsraten er det som teller for å måle skaderisikoen. Man tar altså utgangspunkt i hvor raskt energien i strålingen fører til oppvarming og hvor mye oppvarming som skjer. Dette bunner i et syn på at oppvarming er den tilstrekkelige målestokk, og innebærer en antakelse som selvsagt ingen tror på - at vevet er homogent. Slike verktøy blir altfor grove. De var kanskje berettiget en gang i strålehygienens barndom eller når man har med langt mer brutale krefter å gjøre, men ikke i vår sammenheng.

Det er denne grove overforenklingen som gjør at man i laboratorier som skal finne grenseverdier og måle om utstyr holder seg innenfor grenseverdiene, bruker plastikkdukker fylt med ulike slags væsker med varierende tetthet til undersøkelsene, slik man ser på Figur 26.

Et mer realistisk bilde får man ved å ta som utgangspunkt at levende

145 (Microwave News 2002)

vesener er organismer som er bygget opp av selvorganiserende molekyler som bruker elektriske signaler til å styre kjemiske prosesser i organismen. Elektrisitet er et helt sentralt element i alt levende, og jordklodens ulike naturlige elektromagnetiske felt brukes aktivt av levende organismer på mange ulike måter. Elektriske signaler er forøvrig en så viktig del av selve livet at en sikker måte å erklære en person for død på, er å bruke som kriterium at kroppens elektriske signalering har opphørt.

Når man skal sette grenseverdier, er det derfor viktig å vite hvordan ulike slags menneskeskapte felt påvirker alle de ulike elektrisk styrte livsprosessene. Ingen kan hevde at vi i dag har oversikt over alle mulige påvirkningsveier og heller ikke over hvordan alle slags livsprosesser og livsformer kan berøres.

Gjør man et enkelt Google-søk på «EMF therapy» finner man mange artikler om terapeutisk virkning av lav-intensitets EMF, som viser at kroppens molekyler og celler blir påvirket. Viktige parametre for vellykket terapi er hvilken grunnfrekvens som brukes, og at feltet har pulser og hvilken frekvens disse pulsene har. (Man har ikke kunnet gjøre tilsvarende forskning for *negative* effekter ettersom slik forskning er ulovlig.) Men som det konstateres i en litteraturgjennomgang av sovjetisk forskning:¹⁴⁶

«Man bør imidlertid være oppmerksom på at EMF med terapeutiske virkninger omfatter kun en bitteliten del av alle virksomme EMF, og at det er stor sannsynlighet for negative virkninger fra tilfeldig, generell eksponering, slik det er bevist gjennom dyreforsøk.»

Har man ikke oversikt over mekanismene som gjør at ulike felt gir ulike virkninger, må man utfra en føre-var-strategi legge de mest følsomme påviste mekanismene til grunn, og slett ikke holde seg til overforenklinger med den begrunnelse at man da får modeller som er enkle nok til at de lar seg beregne.

ICNIRPs beregningsmåte og de grenseverdier som baserer seg på denne, er satt utfra slike forenklede modeller, og er derfor i åpenbar konflikt med føre-var-tenkning.

146 (Kositsky 2009)

Medisinere og fagfolk verden over har advart gang på gang

En rekke fagfolk har over en årrekke gitt uttrykk for sterk bekymring over helsefarene som er knyttet til allmenn økning av EMF-eksponering gjennom utbygging av mikrobølgede kommunikasjonssystemer. Det har blitt offentliggjort mange tydelige uttalelser og opprop. Det har også kommet en rekke henstillinger fra fagfolk til myndigheter om å sørge for strengere grenseverdier.

Oppropene ber om at det må tas hensyn til at såvel forskning som legers kliniske erfaring viser at det er en klar, men kompleks, sammenheng mellom eksponering for menneskeskapte elektromagnetiske felt og helseproblemer, og at skadevirkningene nå er betydelige og økende.

Nedenfor følger en liste der det kun har tatt med opprop, erklæringer og henstillinger som har vært utarbeidet av fagfolk på biologiske og/eller medisinske virkninger, og bare av nyere dato (2002 - 2018).

Listen som følger, baserer seg på en liste sammenstilt i et notat av Martin L Pall.¹⁴⁷ Hans kilder har i hovedsak vært oversikten til forskeren Magda Havas¹⁴⁸, der det gis atskillig mer omfattende kommentarer til hvert dokument, The Environmental Health Trust¹⁴⁹, et nettsted opprettet og drevet av forskeren Devra Davis, et dokument utformet av den kanadiske militærkaptein J. G. Flynn, pensjonert etterretningsoffiser og ekspert på virkninger av EMF, og en liste fra nabolagsforeningen The Manhattan Neighbors Association.

Pall har også satt inn enkelte kommentarer.

Pall kommenterer sin liste slik:

Man kan se av denne listen at det fra uavhengige forskere og/eller leger fra store deler av verden over en 17 års periode hvert år har kommet i gjennomsnitt mer enn 2,4 slike uttrykk for høy grad av bekymring over våre sikkerhetsretningslinjer på området. Disse bekymringene har likefullt jevnt over blitt oversett av dem som skulle

147 For Palls notat i originalversjon: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/07/Martin-L-Pall-2018-EMF-appeals-List-of-41-expressions-of-concern.pdf>

148 <https://magdahavas.com/international-experts-perspective-on-the-health-effects-of-electromagnetic-fields-emf-and-electromagnetic-radiation-emr/>

149 <https://ehtrust.org/>

beskytte oss mot virkningene av EMF, og de blir nesten fullstendig oversett av media.

Her har vi oppdatert og bearbeidet listen ved å fjerne dubletter, legge inn kildehenvisninger og nye, fungerende lenker, og ved å legge inn enkelte nye kommentarer. For å gjøre listen mer oversiktlig har vi også oversatt overskriftene. Listen er på ingen måte komplett, men illustrerer at det foreligger massivt med advarsler overfor myndigheter fra fagfolk. Flere av disse erklæringene gir meget gode oppsummeringer av kunnskapen på feltet og en rekke referanser.¹⁵⁰

Et utvalg uttalelser fra forskere og leger 2002 - 2018

- 2018: **Internasjonal appell, Stopp 5G på Jorda og i Rommet.** Signert av mer enn 125.000 mennesker fra 187 land per august 2019
- 2018: **Tilsvar til ICNIRPs 2018-utkast til Guidelines and Appendixes on Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (100 kHz to 300 GHz).** Dette er en sterk kritikk av ICNIRPs utkast til nye retningslinjer for beregning av grenseverdier. Undertegnet av 119 vitenskapsfolk, leger andre fra kloden rundt.
- 2018: **Appell til EU om 5G – Forskere advarer mot alvorlige helsevirkninger fra 5G.** Undertegnet av mer enn 180 vitenskapsfolk og leger i 37 land.
- 2018: **Hvordan du kan redusere eksponering for radiofrekvent energi fra mobiltelefoner,** Informasjonsark fra Division of Environmental and Occupational Disease Control, California Department of Public Health. Dette informasjonsarket ble først etter mange års strid frigitt i 2017 etter omfattende press.
- 2018: **Reykjavik-apellen om trådløs teknologi i skoler,** 24. februar, 2017
- 2016: **EUROPAEM EMF-retningslinjer 2016 for forebygging, diagnostisering og behandling af EMF-relaterede helbredsproblemer og sygdomme,** Forfattet av 15 forskere fra 7 land. Dansk oversettelse. Engelsk originalversjon
- 2015: **Den internasjonale vitenskapelige Brussel-erklæringen om elektromagnetisk overfølsomhet og multippel kjemisk overfølsomhet,** undertegnet av 26 forskere på feltet
- 2015: **Internasjonal appell fra EMF-forskere, Sendt til FN og alle medlemsland og WHO.** Undertegnet av 242 forskere som har publisert fagfelleverderte artikler om EMF-virkninger, fra 41 land. Også undertegnet av 10 forskere som arbeider på tilknyttede områder. 11. mai 2015, med enkelte signaturer tilføyd seinere.
- 2014: **Kanadiske legers erklæring til Health Canada** (Kanadas helsedirektorat), 9 Juli 2014. Undertegnet av 55 kanadiske leger.

150 For lenker til de fleste uttalelsene: En pdf-versjon med aktive lenker kan lastes ned. Gå til <https://wp.me/P55Jqa-8NO>

- 2014: **Erklæring: Forskere ber om beskyttelse fra eksponering for radiofrekvent stråling**, undertegnet av 53 forskere fra 18 land. De slo blant annet fast at "Kanadas Safety Code 6 [strålevernlovgivning m/ grenseverdier, o.a.] er grunnleggende forfeilet" og oppfordret Health Canada til å beskytte kanadiere fra radiofrekvent eksponering.
- 2014: **Felles erklæring om graviditet og trådløs stråling**, undertegnet av 255 forskere, leger og helsearbeidere, organisert av The Baby Safe Project, et NGO-prosjekt med utgangspunkt i forskning gjort ved Yale University
- 2014: **Åpent brev fra britiske leger: Helse og sikkerhet knyttet til WiFi og mobiltelefoner**, 24. mars 2014, undertegnet av 15 leger
- 2013: **Europeisk Manifest til støtte for et Europeisk borgerinitiativ (ECI)**, undertegnet av 76 forskere og fagfolk innen feltet, og siden av en rekke organisasjoner og andre
- 2013: **American Academy of Environmental Medicine, Åpent brev til Skolesjefer i Skolekretser i USA, datert Mai 13, 2013**. Anbefaler på det sterkeste bruk av internett via kabel i skolen. Det er konsistente nye forskningsresultater om at folk, spesielt barn med tynnere hodeskaller og et nervesystem under utvikling, er spesielt følsomme for trådløs stråling. Peker også på at 4 timer eksponering fra en bærbar datamaskin som er koblet til WiFi skader DNA i menneskelige sædceller
- 2013: **Potenza Picena-resolusjonen "Radar, radiofrekvenser og helserisiko"**, April 20, 2013, undertegnet av 10 fagfolk
- 2012-2016: **Wiens legeforenings veiledning om sikrere mobilbruk**, hefte og plakat (Figur 27), seks opplag. Norsk oversettelse av plakaten fins. Se lenke.
- 2012: **Stråling fra mobiltelefoner & barns helse: Det foreldre bør vite**, advarsler fra barnelegeforeningen The American Academy of Pediatrics (USA) på foreningens nettside Healthy Children.org
- 2012: **Den internasjonale legeappellen** (oppfølger av Freiburg-appellen fra 2002), undertegnet av 50 internasjonale forskere samt 300 tyske leger
- 2012: **Erklæring om eksponering for elektromagnetisk og radiofrekvent stråling og behov for stans i installering av "smarte målere"**, en av flere uttalelser om EMF og helse fra American Academy of Environmental Medicine, 19. januar 2012
- 2011: **Omklassifisering av EMF til klasse 2B karcinogen («mulig kreftfremkallende»)**, WHO og WHO's Internasjonale kreftforskningsinstituttet (IARC)
- 2011: **Resolusjon 1815 om de mulige farer fra elektromagnetiske felt og deres virkning på miljøet**, Europarådets parlamentarikerforsamling (PACE)
- 2011: **Sammendrag fra møte om MCS og EHS [el-overfølsomhet] den 13. mai 2011 i WHO's hovedkvarter i Geneve**. Her erkjenner WHO eksistensen av begge disse tilstandene, gir uttrykk for at det viktig at

- de gis en kode i diagnosesystemet, at det er mye konflikt rundt dem, og slår fast at det er full adgang for de enkelte land til å innlemme diagnosene i sine diagnosesystemer.
- 2011: **Elektromagnetiske felt fra mobiltelefoner: helsevirkninger på barn og tenåringer**, rapport fra Den russiske nasjonalkomit  for ikke-ioniserende strålevern (RNCNIRP), April 2011
- 2010: **Vitenskapelig panel om elektromagnetiske felt og helserisiki: punkter det er enighet om, anbefalinger og begrunnelser, (Seletun-rapporten)**, Rev Environ Health 2010;25:307–17, pressemelding fra The International Electromagnetic Field Alliance (IEMFA)
- 2009: **Europa-Parlamentets beslutning av 2. april 2009 om sunnhetsproblemer i forbindelse med elektromagnetiske felt (2008/2211(INI)), med begrunnelse**
- 2009: **Porto Alegre-resolusjonen**, 19. mai 2009. Undertegnet av 40 forskere og leger, i tillegg til en rekke andre. Forskere og leger slår her fast at el-overfølsomhet er reelt og framkalt av el, og uttrykker bekymring for at eksponering for EMF kan øke risikoen for kreft og kroniske sykdommer. Videre slår de fast at eksponeringsnivåene som valgt av internasjonale aktører (IEEE, ICNIRP, ICES) er foreldede, og at trådløs teknologi skaper helsefare for barn, ungdom, gravide og andre sårbare
- 2008: **Hvorfor man bør være forsiktig med bruk av mobiltelefoner**, uttalelse fra en 23-manns internasjonal ekspertkomité, Kreft-instituttet ved University of Pittsburgh,
- 2008: **Venezia-resolusjonen** fra den International Commission for Electromagnetic Safety (ICEMS). Forskerne uttrykker sterk bekymring for helsevirkninger og slår fast at det er klart påviste biologiske skadevirkninger ved ikke-termiske nivåer, og at andelen som reagerer akutt synes   øke. Undertegnet av 53 internasjonale forskere
- 2008: **Barn og mobiltelefoner: Helsen til den kommende generasjon er i fare**, uttalelse fra Den russiske nasjonalkomit  for ikke-ioniserende strålevern (RNCNIRP), 14. april, 2008. Her uttales bl.a.: «Det er oppfatningen til Russlands nasjonalkomit  for vern mot ikke-ioniserende stråling at barn som bruker mobiltelefoner sannsynligvis vil stå overfor følgende helsefarer i nærmeste fremtid: hukommelsesforstyrrelser, nedgang i oppmerksomhet, avtagende læring og kognitive evner, økt irritabilitet, søvnproblemer, økning i følsomhet overfor stress, lavere terskel for epilepsi. ... Forventet (mulig) langsiktig helsefare: hjernesvulster, svulster på hørselsnerven og balanserenerven (i 25–30 rsalderen), Alzheimers sykdom, tidlig demens, depressivt syndrom og andre typer degenerering av nervestrukturer i hjernen (i alderen 50 til 60). (...) Vi tror at risikoen ikke er mye lavere enn barnas helserisiko fra (bruk av) tobakk eller alkohol. Det er vår plikt som fagfolk   ikke skade barnas helse ved   forholde oss passive.»
- 2007 - 2019: **Biolnitiative Report**, meget omfattende litteraturstudie med flere oppdateringer. Påviser skadelige biologiske virkninger fra svake

- elektromagnetiske felt og radiofrekvent stråling, og at en massiv overvekt av forskningen gjør slike funn
- 2007: **Brussel-appellen**, 29. januar 2007. Slår fast at elektromagnetisk forurensning krenker artikkel 23 i den belgiske grunnlov. Krever at den føderale helseminister, Mr. Rudy Demotte, griper inn. Anklager helseministeren for å unndra seg sitt ansvar for å beskytte befolkningen mot den sterkt økende elektromagnetiske forurensningen. Undertegnet av mer enn 500 borgere, herunder professorer, forskere, leger, sykepleiere og andre.
- 2006: **Benevento-resolusjonen**, peker på overveldende foreliggende bevis på skadevirkninger fra EMF og anmoder myndigheter om nødvendige tiltak for å bremse eksponeringsveksten, anbefaler en føre-var-tilnærming og angir praktiske tiltak. Undertegnet av 52 forskere
- 2005: **Helsinki-appellen**, overlevert til EU-parlamentet fra leger og forskere
- 2005: **Irske legers miljøforenings standpunkt til elektromagnetisk stråling**, slår fast el-overfølsomhet som reelt knyttet til el og behovet for behandling og for grenseverdier som hensyntar ikke-termiske virkninger, oppfordrer til hastetiltak.
- 2004: **Resolusjon 15. Erkjent behov for å hindre eksponering fra mobilmaster og annen bestråling i brannstasjoner. Spesiell bekymring om nevrologiske virkninger og kreft**, International Association of Fire Fighters (U.S., Canada, Mexico)
- 2002: **Catania-resolusjonen**, uttrykker bekymring over skadelige helsevirkninger. Undertegnet av 16 forskere
- 2002: **Freiburg-appellen**, oktober 2002. Leger lister opp symptomer fra eksponering og anmoder om strengere grenseverdier for radiofrekvent eksponering. Ble etterhvert undertegnet av 1 000 praktiserende leger og 36 000 andre¹⁵¹
- 2002: **Salzburg-resolusjonen om basestasjoner for mobil telekommunikasjon**, en internasjonal konferanse om plassering av mobilmaster «som knytter sammen realfag og folkehelse». For forebyggende folkehelseformål anbefalte forskerne en foreløpig grenseverdi på $1\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ «for summen av all eksponering fra puls-modulerte sendere, som f.eks. GSM». Dette er 1/10 000-del av ICNIRPs retningsgivende verdier og av dem som brukes i Norden, Canada og USA ($10\,000\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$) og er 1/100-del grenseverdiene i Sveits, Italia, Russland, Kina ($100\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$).

Figur 27 på neste side: Advarsel mot mobilbruk fra Wiens legeforening¹⁵²

151 For full norsk oversettelse av Freiburg-appellen, se Vedleggets s. 112-114 i (Flydal 2018).

152 For norsk oversettelse av plakten, se <https://einarflydal.com/bloggpost/17.01.2017>.

Strahlende Informationen.

Die Strahlung von „HANDYS“ respektive Mobiltelefonen **ist nicht so ungefährlich**, wie von den Mobilfunkbetreibern immer wieder behauptet wird. Deshalb hat sich die Wiener Ärztekammer in verantwortungsvoller Weise dazu entschlossen, die österreichische Bevölkerung darüber zu informieren, **wie** aus medizinischer Sicht **das persönliche Risiko minimiert werden kann**.



10 Handy-Regeln

- **Beim Kauf von Handys auf einen möglichst geringen SAR-Wert sowie einen externen Antennenanschluss achten!**
- **Prinzipiell gilt: So wenig und so kurz wie möglich telefonieren** – Festnetz verwenden oder SMS schreiben. Kinder und Jugendliche unter 16 Jahren sollten Handys nur für den Notfall mitführen!
- **„Der Abstand ist Dein Freund“** – Das Handy während des Gesprächsaufbaus von Kopf und Körper fernhalten (Armabstand). Nutzen Sie die eingebaute Freisprecheinrichtung oder ein Headset!
- **Bei Verwendung von Headsets oder integrierter Freisprecheinrichtung Handys nicht unmittelbar am Körper positionieren** – Wenn nicht anders möglich: äußere Rocktasche, Gürteltasche oder Handtasche verwenden!
- **Tragen Sie das Handy oder Smartphone nicht permanent in Körpfernähe (Brust- oder Hosentasche)** – Besondere Vorsicht gilt hier für Schwangere. Bei Männern sind Handys in der Hosentasche ein Risiko für die Fruchtbarkeit. Personen mit elektronischen Implantaten (zum Beispiel Herzschrittmacher, Insulinpumpen) müssen auf Abstand achten!
- **Nicht in Fahrzeugen (Auto, Bus, Bahn) telefonieren** – Ohne Außenantenne ist die Strahlung höher. Zudem wird man abgelenkt und man belästigt die Mitreisenden!
- **Während des Autolenkens herrscht absolutes SMS- und Internetworking-Verbot** – Die Ablenkung führt zur Selbstgefährdung und zur Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer!
- **Zu Hause und am Arbeitsplatz über das Festnetz telefonieren und das Handy weglegen oder ausschalten!**
- **Handys oder Smartphones offline oder in den Flugmodus schalten, wenn sie als Kamera, Taschenrechner oder Spielkonsole verwendet werden sollen!**
- **Vermeiden Sie das Handytelefonieren an Orten mit schlechtem Empfang (Keller, Aufzug, ...)** – In solchen Situationen steigert das Handy die Sendeleistung. Verwenden Sie bei schlechter Empfangsqualität ein Headset oder die Freisprecheinrichtung.

Impressum: 5. komplett aktualisierte Auflage, Juli 2013. Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber: Verlag der Ärztekammer für Wien, vertreten durch den Präsidenten, A-1010 Wien, Weihburggasse 10-12. Grafik: PRK Ideenreich Kommunikationsdesign GmbH

Hvilke nye tekniske egenskaper ved 5G gir økt biologisk påvirkning?

Hva er det ved 5G-teknologien som gjør at den fortjener spesiell oppmerksomhet med tanke på biologiske virkninger? Er den verre - helsemessig sett - enn tidligere trådløse kommunikasjonsteknologier, f.eks. GSM, 3G, 4G, WiFi, TETRA (nødnett) og DAB? Er forskjellen bare en gradsforskjell, eller er det noen vesentlige, nye forandringer som kommer til?

Her gir vi en oversikt. Den viser at 5G tar med seg videre de helsemessige skademekanismene som fins i de nevnte tidligere trådløse kommunikasjonsteknologiene, men tilfører dessuten nye teknologier som forsterker og utvider disse.

Framstillingen her tar utgangspunkt i *teknologien*. I Del 2 vil leseren finne en framstilling som tar utgangspunkt i den biologiske og medisinske bevisførselen.

Fra visjoner om «allestedsnærværende kommunikasjon» til tekniske spesifikasjoner

Med 5G går telekom-bransjen et langt skritt videre i å gi teknisk og konkret form til den gamle visjonen om *allestedsnærværende kommunikasjon*. Visjonen er så gammel at vi finner den igjen i Jules Vernes romaner, f.eks. i «En verdensomseiling under havet», skrevet i 1870, der kaptein Nemo bruker et videokonferansesystem fra sin ubåt, selv i neddykket tilstand. Sanntids bildeoverføring som krever ekstremt lave frekvenser. I dag brukes blant annet Loran C-systemet til kommunikasjon med ubåter, men for å trenge gjennom vann er frekvensene så lave og datamengden som kan overføres dermed så begrenset, at de ikke kan brukes til slikt. Jules Vernes visjon er derfor fortsatt forut for sin tid.

Utover på 1970-, 80- og 90-tallet ble digitale telefonsentraler og trådløse kommunikasjonsteknologier som var blitt utviklet for militære formål, industrialisert for massemarkedet. Dermed kom for alvor de trådløse

militære radiotekniske løsningene inn i telekom-bransjen og la grunnlaget for utviklingen av sivile satellittsystemer, mobiltelefoni og maskenettverk.

Et helt sentralt element i både den teknologiske og kommersielle utviklingen var framveksten av forestillingen om at ikke bare mennesker skal bruke telekommunikasjon, men at mennesker skal kunne samhandle med *maskiner* over nettet. Slike tjenester vokste på 1970- og 80-tallet fram fra «Frøken Ur» som fortalte hva klokka er, til banktjenester og meldinger fra Turistforeningen om skiføre og snødybde over telefonen.

Derfra gikk utviklingen videre til at også maskiner kunne samhandle *med hverandre*, uten at mennesker var med, og at nær sagt alt kunne utstyres med trådløs kommunikasjon. Slik fikk visjoner med røtter i de foregående tiårene, fysisk form og den nye visjonen som i dag seiler under betegnelsen *Tingenes Internett (Internet of Things, forkortet IoT)*, vokste fram.

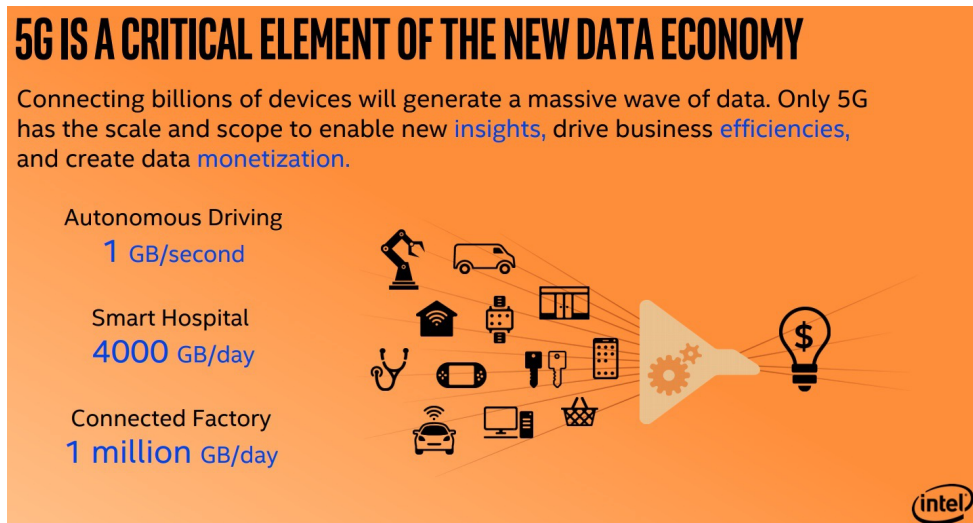
Underveis har politiske endringer gjort at telekomselskapene mer og mer har mistet kontrollen over innholdet i nettverkene, og i stigende grad er blitt nettselskaper i konkurranse med hverandre, med innholds- og tjenesteleverandører, og med trådløsbransjens utstyrsleverandører. Utstyrsleverandørene leverer jo nå forbrukermateriell der det lokale nettverket, som blir stadig større, i stadig større grad er en del av selve boksen: Eksempler er «smartmålere» og annet utstyr som selv bygger opp og vedlikeholder sine lokale nettverk («maskenett») automatisk.

Alle disse markedsaktørene sloss for å spise seg inn i hverandres markeder. Dette skaper et veldig press om kundene og om å være først ute - ikke alltid for å jakte på store, nye inntekter, men for å unngå å tape markedsandeler. I praksis betyr det ofte også at konkurrenter også må samarbeide for å finne nye måter å fylle opp nettene med datatrafikk, samtidig som de markedsfører konsepter som gjør at nettopp de selv skal få hånd om verdiskapningen, f.eks. behandlingen av store datamengder (se Figur 28).

5G er telekom-bransjens verktøy for å realisere denne visjonen om at alle slags ting kan utstyres med trådløse kommunikasjonsegenskaper, og at man dermed kan koordinere dem, styre dem og kontrollere dem gjennom intelligens som samles i store datasentraler knyttet til nettverkene. Slike systemer vil gi grunnlag for økonomisk vekst gjennom produksjon av tjenester som håndteres fra datasentralene, og vil skape enorm vekst i datatrafikken i telekom-operatørenes nett.

For at et slikt konsept skal fungere, må vesentlige deler av «endenettene» - altså siste strekket ut til kundene - være trådløst. For ellers mister folk mobiliteten og nettleverandørene får mange praktiske problemer både

med installasjoner og på brukersiden. Trådløst er ganske enkelt billigst - i alle fall så lenge man ikke tar følgekostnader - for eksempel over helsebudsjettet - i betraktning.



Figur 28: 5G skal kople sammen milliarder ting og skape masse datatrafikk (Foil: Intel)

«5G» er således en betegnelse som dekker vår tids forestillinger om hvordan allestedsnærværende kommunikasjon skal realiseres, mens både «6G» og «7G» er på tegnebrettet blant radioingeniørene. 5G er altså et trinn i en pågående teknologi- og forretningsutvikling, og slett ikke noe endepunkt. Men det er et *stort* trinn som vil bli realisert over mange år. Det er altså ikke slik at man en dag «slår på det nye 5G-nettet» og så er det der. 5G realiseres gradvis, blant annet etterhvert som teknisk utstyr for stadig nye og høyere frekvenser blir tilgjengelig.

5G rommer altså mye forskjellig fra tekniske spesifikasjoner av database-systemer og antenner til store visjoner for framtidens kommunikasjons-teknologi. Figur 28 viser at automatiske biler vil kreve nettverk som klarer å svelge unna 1 Gigabyte per sekund. Det er enorme mengder og vil kreve enorme investeringer og enormt med antenner og sendere. Da trengs det allianser mellom konkurrenter og mellom næringslivet og politikerne.

I likhet med mye annen teknologiutvikling er 5G en visjon og teknologier som er drevet fram av teknologi-*utviklerne*, ikke av kundene eller av politikerne. De kommer etter, etterhvert som teknologi- og forretnings-utviklerne omsetter tekniske gjennombrudd til visjoner, finner konkrete anvendelsesområder og produktmuligheter, og overlater til markedsførerne

og entusiastene å selge inn ideene. Så inviteres politikerne inn på banen og sammen finner de fram til velferdsargumentene som gjør at de kan «ri på ryggen» av den bølgen som kommer.

Visjonen om 5G som neste generasjons mobilkommunikasjon - som en videreutvikling fra 4G, er beskrevet slik i referatet fra en ministerkonferanse for de nordiske landene i 2017 i Oslo¹⁵³:

«ulike teknologier for tilgang til nettet, skal kunne brukes om hverandre, herunder en kombinasjon av ulike nettverk - kablede, jordbundne trådløse og satellitt-baserte - i den hensikt å skape sømløs allestedsnærværende dekning i byer såvel som i fjerntliggende områder på land og til vanns.»

5G er således tenkt å være en helt sentral brikke i selvkjørende biler og busser, i Tingenes Internett (IoT) og for å gi folk, uavhengig av kablet tilgang, ubegrenset mulighet for å laste ned hva de vil, og når de vil, til trådløse enheter.

Man kan kanskje like gjerne si at 5G skal gi innholds- og tjenesteleverandører mulighet til å levere ubegrensede mengder data til sine kunder hvor som helst i verden, med andre ord: selge «ubegrensede mengder» innhold og datatrafikk alle steder, alltid.

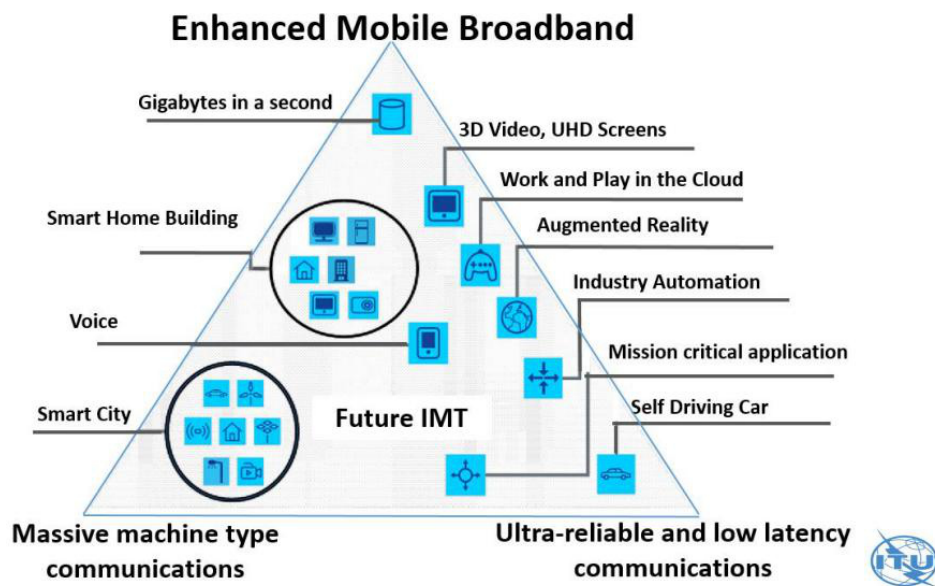
Tekniske behov løses slik at det vil gi mer helseskader

Figur 29 viser 5G-visjonen slik den presenteres av ITU (Den Internasjonale Teleunionen) som er FNs organ for regulering av bruk av det elektromagnetiske spektrumet – som all trådløs kommunikasjon må benytte seg av. ITU har 193 medlemsland og 800 selskaper som medlemmer.

Figuren er hentet fra ITU sin visjon for 2020 og utover, kalt «IMT-2020»¹⁵⁴ hvor IMT står for International Mobile Telecommunications. Medlemmene i gruppen som har utarbeidet dette, kommer alle fra telekommunikasjonsindustrien og deres uttalte visjon er å *konkurrere ut optiske fibre* både i forhold til kapasitet, hastighet og stabilitet. *Det legges altså her opp til å konkurrere ut kablede løsninger - som er eksponeringsfrie –med teknologier som er basert på pulsing og polarisering, og har kjente biologiske skadevirkninger.*

153 <https://www.regeringen.se/49b685/globalassets/regeringen/dokument/statsradsberedningen/letter-of-intent--development-of-5g-in-the-nordic-region-.pdf>

154 «IMT-Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond», ITU-R M.2083-0, <https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2083>



Figur 29: 5G-visjonen slik den presenteres av Den Internasjonale Teleunionen (ITU), (kilde: ITU-R M.2083-0)

Figur 29 viser 5G-visjonen til teknologileverandørene og inneholder tjenester som 4G, 3G etc. ikke kan understøtte. Plasseringen av de blå firkantene er gjort i forhold til hva som er viktig for de tjenestene boksene representerer: Lengst til venstre nederst er det plassert som bidrar mest til massiv økning i antall maskiner som kommuniserer. Øverst i trekanten står det som trenger best kapasitet (tusenvís av ganger mer enn i dagens 4G-nett) og nederst til høyre det som er mest krevende med hensyn til at nettverkene er pålitelige og gir rask respons.

Som Figur 29 illustrer, vil «ultra-pålitelig» og raskt-svarende nettverk være avgjørende for selvkjørende biler: Det er selvsagt viktig at en bil må ha umiddelbar og rask kontakt med datasentrene dersom det er disse som skal fortelle bilen hva den skal gjøre i en kritisk situasjon.

5G har alle de samme radiotekniske egenskapene som 2G, 3G og 4G, smartmålere og andre tekniske løsninger som bruker digital kommunikasjon basert på polarisert, pulset EMF. Men for å kunne virkeliggjøre visjonene som ligger nedfelt i Figur 28 og Figur 29, må 5G få en del unike tillegg. Noen av disse fins i form av produkter, programvare og tjenester, mens andre gjenstår å skape og bygge ut:

1. For å få nok kapasitet må 5G etterhvert **ta i bruk langt høyere frekvenser og raskere og mer intens pulsing** enn tidligere mobiltelefon-teknologier. Høyere frekvenser absorberes også raskere av biologisk vev. Betydelig østeuropeisk forskning har vist at høyere frekvenser i seg selv gir økt sannsynlighet for skader og at økning i pulsing og pulsingens intensitet også øker skadepotensialet.¹⁵⁵ Realistiske forsøk med de nye høye 5G frekvensene, er så godt som fraværende i Vest, både hva gjelder virkninger av bølger og pulsing, så sannsynlighetsvurderingen i Vesten er basert på forsøk med andre, lavere frekvenser, og tilsynelatende på at man ikke har tatt hensyn til den forskningen på millimeterbølger som alt foreligger.
2. Fordi 5G i stigende grad vil ta i bruk høyere frekvenser, som jo lettere absorberes av alt mulig (trær, vegger, personer, dyr), når ikke strålingen fra 5G like langt ut fra basestasjonene som de andre teknologiene med lavere frekvenser. Følgen er at **sendere må settes opp mye tettere enn hittil** for å nå fram til mobiltelefoner, kjøretøy og alle dingser i «tingenes internett» som skal kobles på. I bystrøk antas det å komme slike antenner ca. hver hundrede meter, så flere mennesker (og dyr og planter) vil befinne seg nærmere en sender.
3. For å øke svarhastigheten er det nødvendig med **god kapasitet, gjerne generell overkapasitet**. Man må sikre nok basestasjoner til dette, for eksempel for å kunne dekke behovet til alle selvkjørende biler i røsj-tiden. Da er også trafikkbildet ekstra komplekst, så behovet for kommunikasjon med datasentralene fra hver enkelt bil og mellom bilene vil også være ekstra høyt. Samtidig vil (de selvkjørende) bussene være fulle av folk som gjerne vil se på video - uten at det skal gå ut over kapasiteten som er nødvendig for trafikk sikkerheten.
4. For å sikre rask respons kan det også være nødvendig med **mer kontinuerlig kontakt**, det vil si *mer sending av svært hyppige «her er jeg»-*

155 Det hevdes stadig at det ikke er gjort forskning på biologiske virkninger av slike høye frekvenser som 5G vil ta i bruk, mens tilfellet er at det er gjort en rekke studier. Men de er oversett, delvis fordi forskningen ble gjort i det gamle Sovjetunionen og publisert på russisk, og derfor er lite kjent i Vesten. Blant de samlestudiene som påviser omfattende skadevirkninger og påviser konkrete skadeveier er en forskningsgjennomgang av russiske og ukrainske forskere. På bestilling fra vestlige organisasjoner er det utført en forskningsgjennomgang av denne forskningen: Nikolai Nikolaevich Kositsky, Aljona Igorevna Nizhelska and Grigory Vasilievich Ponezha. 2001. Influence of High-frequency Electromagnetic Radiation at Non-thermal Intensities on the Human Body, No Place To Hide – Newsletter of the Cellular Phone Taskforce Inc., Volume 3, Number 1 – Supplement, 33 pp. (Kositsky 2001)

signaler fram og tilbake. Dette øker den samlede mengden EMF rundt basestasjonene.

5. Det blir nødvendig å **øke antallet mobilmaster uforholdsvis mye** for å øke påliteligheten, ettersom de trådløse nettene får flere kritiske oppgaver. Helst bør de stå så tett at de har overlappende dekningsområder så det blir *redundans* (overlapping) i systemet. Økt tetthet mellom senderne skaper *økte muligheter for interferens* (både såkalt konstruktiv og destruktiv), som betyr at man på uforutsigbare steder og tider vil finne sterkere pulsing og andre frekvenser enn de som sendes ut fra hver enkelt antenne.

6. 5G tar i bruk ny teknologi som gjør telekomselskapene i stand til å nå lenger ut fra hver enkelte antenne og for å utnytte radio-spekteret bedre. Slik kan de levere samband til flere kunder samtidig enn om de ikke tok i bruk denne teknologien. Ved hjelp paneler med mange ørsmå antenner, såkalte *fasearrangerte antennerekker*, klarer man å drive såkalt *stråleforming*. Man skaper dermed **sterke strålekjegler mellom mobil-masten og enhetene** som masten kommuniserer med, f.eks. mobiltelefoner, selvkjørende biler og alle de «intelligente tingene» i området. Disse kraftige strålene fra mastene og fra apparatene mot mastene vil bevege seg etter som brukeren forflytter seg i landskapet.

7. Det forventes også en **sterk volumvekst** innen mobil trådløs kommunikasjon, noe som i seg selv vil gi **økning av den totale mengden EMF**: Dersom bransjen lykkes, skal *trådløs erstatte ledningsbasert kommunikasjon hos kundene*: Trådløsbransjen har tatt mål av seg å konkurrere ut fiber-leverandørene og ønsker å ta over kommunikasjon som i dag går på kobberledninger.

I de fleste land har man sterk konkurranse mellom fiberbransjen og trådløsbransjen, og de store mobiltelefonselskapene arbeider hardt for å vinne over dem som leverer fiber og andre typer ledninger. (I Norge har vi et Telenor som leverer både fiberledninger og mobil trådløs kommunikasjon, men dette er unntaket.) En viktig strategi for å svekke konkurransepresset er å **skape mer trafikk totalt**, altså å legge opp til at **bruksområdet for trådløs kommunikasjon utvides**: Mens vi i dag bruker mobil trådløs kommunikasjon stort sett til å sende meldinger og enkeltbilder, lese nyheter og se en liten videosnutt nå og da, er tanken at vi med 5G skal gjøre alt det vi i dag gjør via kabler og WiFi. Det omfatter sanntids strømmetjenester, tjenester som *Amazon Alexa* og *Google Home* - som utfører ulike slags informasjonsoppdrag ved å tolke tale og annen lyd,

alarmovervåkning med video, radio- og video-tjenester for nedlastning og strømming av filmer og serier. I tillegg fins det alle slags visjoner om nye, mobile tjenester, så som styring av førerløse kjøretøy og «Tingenes Internett». Dette skal kunne tilbys alle over alt, gjennom ulike trådløse data-nettverk som samarbeider. Kraftig økt trådløs kapasitet vil i seg selv føre til nye tjenester som utnytter de nye mulighetene.

8. Å bruke trådløs teknologi gir også i svært mange sammenhenger **enkler, og dermed billigere, tekniske løsninger** enn om man bruker kabler og ledninger. Et eksempel er valg av løsning for smartmålere (AMS) i Norge, hvor nettselskapene - etter hva vi har fått opplyst - valgte modeller kun med trådløs kommunikasjon fordi de var billigere enn andre løsninger. Slikt utstyr kan også være langt raskere å installere (man trenger ikke kople ledninger) og vedlikeholde (ingen koblinger som kan gå i stykker). Det er også enklere å bruke trådløst enn å lage «knapper og hjul» for styring av for eksempel varmeovner hvor man i dag ser en overgang til at panelovner styres trådløst via en app på mobilen. Veipricing gir nok et eksempel: Noen ivrer for veipricing istedenfor bommer. Dette kan være mulig å få til siden mobil trådløs kommunikasjon er mer og mer tilgjengelig. Løsningene vil gi stadig økt EMF-nivå i bilen: Mens de første Autopass-brikkene var passive brikker i bilvinduet, og bare ga respons når de fikk en dose energi fra bommen i det man passerte, vil vi da få aktive brikker med egne sendere som kommuniserer kontinuerlig trådløst med mottakere som sørger for at reisen blir registrert. (Fjernkontroller til TV-dekodere og til en del TV-apparater er alt blitt slik: de sender konstant.)

Med økt kapasitet og tilgjengelighet i 5G-nettet vil man kunne forvente at stadig flere leverandører vil tilby billigere trådløse enheter i stedet for kablede/fysisk styrte enheter og tjenester. Også her vil kreativiteten kunne gi nye tjenester og forretningsmuligheter basert på 5Gs tilgjengelighet. Således sa sjefen for FCC, Tom Wheeler, i 2017 i en presentasjon for amerikanske myndigheter¹⁵⁶:

«Hvis noe kan kobles opp, vil det kobles opp. Men med antagelsen om hundrede av millioner av mikrochips koblet til produkter fra pilleesker til blomstervannere, kan du være sikker på kun én ting: De største Tingenes Internett-anvendelsene er ennå ikke drømt om en gang.»

Med et allestedsnærværende 5G-nett og de tekniske programvare-løsningene som trengs på «bakrommet» for å holde orden på kompleksiteten, vil det være teknisk, økonomisk og bruksmessig mulig å koble opp

156 <https://www.youtube.com/watch?v=CsrIWxwxe4M> Video, sitat fra 14:36 i videoen

selv pilleesker, for eksempel for å passe på at bestefar tar pillene sine, slik at man kan avlaste hjemmesykepleiere.

Tåler livet på jorda slik eksponering?

Man kan saktens spørre om menneskene har behov for den økningen av kommunikasjonsvolum som 5G-visjonen legger opp til. Men det er viktigere å spørre seg om livet på vår planet kan overleve en slik behandling som 5G vil gi det. Som vi har sett, er en lang rekke forskere som er i fremst rekke på feltet, meget urolige over hvilke konsekvenser den pågående utviklingen vil få for mennesker, så vel som for annet liv på kloden.

--

Martin L. Pall har således et stort antall forskere bak seg når han går ut med sine kraftige advarsler om skadevirkninger som kan true både mennesker, viktige samfunnsfunksjoner og miljøet. I Del 2 advares det spesielt mot raske skadevirkninger av 5G på små dyr - insekter, fugler, krypdyr, bakterier - siden de vil fange opp større mengder av strålingen enn ved radiokommunikasjon på lavere frekvenser og har raskere stoffskifte og kortere generasjoner.

Pall viser til, slik også mange andre forskere gjør, at forskning på virkningene av kraftige, kortbølgede pulser er så godt som fraværende.

I lys av de massive planene om å installere 5G over alt, til og med titusenvís av satellitter som skal bestråle hele jorda med pulsede, polariserte, høye 5G frekvenser, er han alvorlig bekymret: For ingen levende organisme noe sted på kloden går fri.

Pall skriver:

«I en verden der sjokkerende oppførsel sjokkerer stadig mindre, vurderer jeg EUs og USAs syn og handlinger likefullt som sjokkerende. Situasjonen i USA er det rene vanvidd.»

Han gir eksempler på mulige omfattende skader som følge av 5G: ulike former for blindhet, nyreskader, økninger i spontanaborter og autisme. Han sier ikke at dette vil skje, men det kan sannsynliggjøres at slike skader kan komme til å inntreffe.

Det ligger i sakens natur at slike skadevirkninger ikke inntreffer som tydelige, åpenbare endringer fra den ene uka til den neste, som om man slo på en bryter. De vil i stedet komme som umerkelige endringer i sykkelighets-

og skadenivåer, så umerkelig at vi knapt registrerer dem annet enn som en uklar forverring som vi ikke en gang vil forstå årsaken til hvis vi ikke på forhånd vet hvor vi skal lete. Disse endringene vil ikke bare gjelde mennesker, men tilsvarende for alle levende organismer.

Som vi skal se i Del 2 og 3, overser de føderale myndighetene i USA og EU-kommisjonen denne problemstillingen fullstendig. Det praktiseres ingen føre-var tenkning og det settes heller ikke i gang noen forskningsprogrammer for å se nærmere på dette.

Hvis grenseverdiene skal følge kunnskapen - hva må de ta hensyn til?

Vi har sett at grenseverdier ikke bare må dimensjoneres utfra mennesker, men utfra alle levende organismer, ettersom menneskeskapt EMF nå er allestedsnærværende - på praktisk talt hele kloden, og ser ut til å ville bli det i enda større grad i framtida. Bruken av menneskeskapt mikro-bølger er ikke lenger bare noe som gjelder yrkesmilitære, ansatte i radioindustri og på sykehus, eller arbeidere som betjener spesielt utstyr. Bruken angår alle og alt levende liv over alt.

I de foregående kapitler har vi også sett en del av de egenskaper ved elektromagnetiske felt man utfra dagens kunnskap må ta hensyn til når man skal utarbeide realistiske grenseverdier: Oppvarming er bare den ytterste, romsligste rammen. Grenseverdiene må i tillegg ta hensyn til virkninger av polarisering og pulsing, og av de samlede virkningene av de ulike trådløse teknologiene - i reell, samtidig bruk og i realistiske mengder.

Det er svært mange hensyn å ta om man skal lage grenseverdier som sikrer helse og miljø. Flere av de hensyn man da må ta, vil stride mot andre samfunnsinteresser og kan komme til å støte an mot velferdsgoder vi er blitt vant til å ta for gitt. Da må vi velge hva vi vil prioritere.

At det skaper vanskelige avveininger, kan ikke brukes som argument mot å lage grenseverdier eller å skyve fra seg oppgaven eller ansvaret, eller feie problemene under teppet. Norske myndigheter og politikere legger vekt på at forvaltningen skal være kunnskapsbasert. Der det hersker usikkerhet, skal myndighetene i henhold til Grunnlovens § 112 bruke føre-var-prinsippet. Spørsmålet er om det hersker slik usikkerhet. Det er ikke et politisk spørsmål, men et vitenskapelig.

Vi vet i dag følgende som må legges til grunn hvis man skal utforme et effektivt strålevern med realistiske og bærekraftige eksponeringsgrenser, og identifisere hvor handlingsrommet er for tekniske kommunikasjonsløsninger:

1. *Alle levende vesener bruker elektrisitet til å styre livsprosessene.* EMF påvirker disse prosessene. Naturlige EMF har eksistert under hele livets utviklingsløp, utnyttes av organismene, og skaper negative virkninger når det oppstår for store avvik i de normale naturlige mønstrene. Menneskeskapte EMF kan blande seg med de naturlige EMFene og forstyrre prosesser i organismer som er avhengig av naturlig EMF.
2. *EMF fra trådløs kommunikasjonsteknologi har egenskaper som er dramatisk annerledes enn den naturlige bakgrunnstrålingen* (blant annet hva gjelder pulsing og polarisering). Disse egenskapene gjør at EMF fra trådløs kommunikasjonsteknologi påvirker livsprosessene på måter dagens levende organismer ikke er skapt for. Dette kan utnyttes positivt i terapier, men det kan også skade organismene på ulike måter. Ionekanalene som finnes i alle levende organismers celler, påvirkes av EMF, og synes å danne noen av de mest følsomme påvirkningsveiene. Også andre organiske molekyler, som DNA, kollagen og kolloider generelt, påvirkes av EMF.
3. *EMF kan gi andre skader i tillegg til oppvarmingsskader.* Denne boka har svært mange eksempler på at forskere har funnet mange ulike virkninger i tillegg til oppvarming. Funnene er gjort både ved hjelp av laboratorieforsøk, feltstudier og epidemiologiske studier, og de ulike studiene støtter opp under samme type virkninger. Se spesielt Del 2.
4. *Selv EMF med meget lav intensitet kan gi skader.* Pall, EUROPAEM og andres beregninger for hvor svake stråledoser som skal til for å gi biologisk virkning, blant annet å åpne kalsiumkanaler, viser at EMF på nivå med dagens grenseverdier er rundt 7 millioner ganger kraftigere enn det som skal til for å åpne cellers ionekanaler og dermed påvirke helt sentrale prosesser i alle levende vesener.
5. *Pulsing, altså brå variasjoner i feltets intensitet, øker den biologiske virkningen kraftig.* Naturlige EMF er omtrent uten pulser, mens all digital trådløs kommunikasjon er pulset. 5G vil gi raskere og kraftigere pulsing enn de fleste andre teknologiene. En variasjon i feltets intensitet på mer enn 30% gir biologiske virkninger, selv om varighetene er korte.
6. *Polarisering forsterker pulsenes biologiske virkning.* Så og si alle EMF som skapes for trådløs kommunikasjon er *sterkt polariserte*, og de fleste kommunikasjonsteknologier benytter samme type polarisering. Bølgene fra alle disse kildene vil derfor kunne interferere med hverandre og skape store og uforutsigbare variasjoner i feltets intensitet, noe som forsterker de biologiske virkningene. Jo flere trådløse kommunikasjonsteknologier som tas i bruk, jo flere polariserte bølger, jo mer interferens, jo større

intensitetsvariasjoner – og jo sterkere biologiske virkninger. Dette gjelder for WiFi, trådløse fasttelefoner, mobiltelefoner, nødnettet for blålys-tjenestene, smartmålere, DAB-radio, antenne-levert TV og ulike andre sivile og militære trådløse kommunikasjonsløsninger.

7. *Ikke bare mennesker som er sårbare for menneskeskapte EMF, men alt liv på jorda kan ta skade, må vi gå ut fra.* Dette skyldes at EMF påvirker alle grunnleggende livsprosesser. Forsøk gjort på laboratoriedyr viser dette helt klart. I tillegg kjenner man til vesentlige virkningsmekanismer for hvordan EMF påvirker grunnleggende livsprosesser som finnes i alt levende liv. Grenseverdier bør derfor settes slik at ikke bare mennesker, men alle levende vesener, unngår skader.

8. *Noen typer celler er mer påvirkelige enn andre.* Dette gjelder celler i rask utvikling og celler med mange ionekanaler. Derfor er blant annet stamceller i rask utvikling og nerveceller spesielt utsatt. Dette er områder i organismen hvor det også er mye naturlig elektrisitet. Når organismen kommer inn i et elektromagnetisk felt, er det derfor ikke overraskende at prosesser i disse områdene blir påvirket. Også celler i områder med mye vann, som nyrer og øyne, er spesielt utsatt.

9. *Skader fra EMF kan være akutte, slik som oppvarmingsskader, og mer eller mindre diffuse (hodepine, leddsmerter, tinnitus, hjertearytmi, hudforandringer, m.m.). Mange skadevirkninger kommer gjerne først over tid, som svikt i kroppens reguleringssystemer, og som mer eller mindre indirekte virkninger, gjerne i samspill med andre årsaker.* Dette gjelder slikt som utmattelser, kreft, hjerteproblemer og autoimmune sykdommer.

10. *Jo mindre en organisme er, jo mer sårbar er den, ettersom det er kortere vei inn til sentrale organer som vil påvirkes av EMF.* Via ulike mekanismer forplanter også elektrisitet og magnetisme fra det elektromagnetiske feltet seg lenger innover i kroppen enn bølgene i det opprinnelige feltet når. Sårbarheten er derfor større enn ingeniørene bak 5G har lagt til grunn: Millimeterbølger stanser ikke mot huden.

11. *Sammenhengene mellom egenskaper ved EMF og skadepotensiale er kompliserte.* Både når det gjelder feltets intensitet og frekvenser finnes det «vinduer», altså områder der bare litt høyere eller lavere intensitet og/eller frekvens gir langt svakere virkninger. Man kan derfor ikke sette opp enkle likninger som viser sammenhengen som «glatte linjer», slik man kan for oppvarmingsskader. Sammenhengene er langt mer komplekse, med store hopp, brudd og variasjoner. Det er derfor umulig å forutse virkningen

(positiv eller negativ) av en gitt intensitet eller frekvens uten å ha testet eksponeringen på levende organismer i reell eksponering.

12. Levende organismer er dynamiske: De har mekanismer for å kompensere for skadelig påvirkning, men som bryter sammen ved for kraftig eller for lang tids påvirkning - uten at vi kjenner hvor disse grensene går. Det gjør sammenhengene enda mer kompliserte og vanskeligere å påvise, og gir enda større grunn til forsiktighet.

--

Tar man kombinasjonen av alle disse kjente egenskapene, får man bortimot uendelige mange kombinasjoner av celletyper, frekvenser, intensiteter og andre parametere. Dette kan virke overveldende. Men forskningen kjenner nå etter hvert såpass godt til flere av disse virkningsmekanismene - både fra teori, forskning og klinisk erfaring - at man kan gi langt bedre praktiske råd i form av retningsgivende verdier.

I retningslinjene fra 2016 som den europeiske miljømedisinerforeningen EUROPAEM har publisert,¹⁵⁷ er det tatt hensyn til dagens kunnskap om disse faktorene. Dessuten er det tatt hensyn til klinisk erfaring. Disse retningslinjene er per dato ikke de eneste som gjør dette, men EUROPAEM-retningslinjene er det åpenbart beste foreliggende utgangspunktet for å lage grenseverdier som sikrer miljø og helse, og som tar utgangspunkt i dagens kunnskap. Men de er klart ufordelaktige for trådløsbransjen, som vil bli nødt til å tenke gjennom sine produkter, og for de fagmiljøene som har forsvart oppvarmingsgrensen som grunnlag for strålevern.

EUROPAEM-retningslinjene gir også diagnostiske verktøy og terapeutiske anvisninger.

157 (Belyaev 2016)

Sluttord Del 1: Et stort problem. Men hvor er bevisene?

I Del 1 har leseren fått en populærvitenskapelig gjennomgang av viktige tema knyttet til elektromagnetiske felt og deres virkninger på biologiske systemer - altså på levende liv. Vi har ikke har lagt skjul på vår egen vurdering av «bevisets stilling»: Vi har et problem. Og det er betydelig. Det er av klimakrise-format, men det får liten, om enn stadig mer, oppmerksomhet..

Men stemmer det? Sannhetsgehalten i det som er skrevet i denne første delen står og faller på om bevisføringen er holdbar. I Del 2 skal vi se nærmere på bevisene gjennom grundige og tildels tungt faglige gjennomganger av forskning.

Det er er SCENIHR-utredningen kommer inn, fordi den samler opp i seg argumentene og arbeidsformen til den ene siden. Martin L Pall viser den andre.

I Del 2 overlater vi først ordet til EU-kommisjonens vitenskapelige komité SCENIHR og til denne komiteens svært betydningsfulle utredning fra 2015. Deretter får sentrale kritikere av denne utredningen ordet.

SCENIHR-komiteen presenterer selv sine konklusjoner og sine vurderinger av hvordan komiteen har løst sitt oppdrag. Deretter gjengis kritiske synspunkter, samt en stor gjennomgang der godt etablerte forskningsresultater listes opp og det påvises hvordan disse er blitt oversett av SCENIHR-komiteen. På den måten underbygges det i stor detalj at komiteens konklusjoner er de stikk motsatte av det som følger av etablert kunnskap på feltet.

Kritikerne påviser hvordan godt etablerte forskningsresultater blir oversett i SCENIHR-utredningen. Dette har skjedd så systematisk at det er svært vanskelig å forestille seg at det har skjedd på grunn av uvitenhet, slurv eller tilfeldigheter. I Del 3 kommer vi tilbake til hvordan dette kan ha skjedd gjennom et næringspolitisk og samfunnsmessig spill.

Del 2:

Gjennomgang av den biologisk/medisinske kunnskapsstatus og hvordan 5G-utrullingene «friskmeldes» ved at forskning underslås

«Å installere titalls millioner 5G-antennene uten en eneste biologisk sikkerhetstest må være verdenshistoriens mest idiotiske idé.»

Martin L Pall

I Del 2 går vi i dybden på biologisk/medisinsk forskning om helse- og miljøvirkninger av eksponering for menneskeskapte elektromagnetiske felt (EMF) - også kalt stråling (EMS). Vi ser først og fremst på slike virkninger som er knyttet til *mikrobølget radiokommunikasjon* - både 5G og tidligere generasjoner.

Vi tar utgangspunkt i EU-kommisjonens SCENIHR-utredning fra 2015, en utredning om helserisiko ved eksponering for elektromagnetiske felt. Denne utredningen er blitt hoveddokumentet som EU-kommisjonen, medlemsstatene og EØS-landene bruker for å underbygge at innføring av 5G er problemfritt med hensyn til helse- og miljøfarer fra strålingen.

Mot denne konklusjonen står blant annet utsagnet til Martin L Pall over. Det er Martin L Palls store kommentar av SCENIHR-utredningen som er hoveddokumentet i Del 2. Gjennom dette omfattende notatet går vi langt tettere inn på det rent medisinske og biologiske bevismaterialet. Pall deler dessuten sine spekulasjoner om hva slags samfunns- og miljømessige konsekvenser skadebildet kan få for samfunnet - det *påviste*, såvel som det *mulige*. Pall tar også for seg USAs myndigheter og hvordan de regulerer

sektoren uten å ense forskningsfunnene.

Men før Palls store gjennomgang gis en kort presentasjon av EU-kommisjonens SCENIHR-utredning, skrevet av komiteen selv, og dernest en ganske kort kritikk skrevet av tre av de mest fremtredende på feltet.

Etter disse redegjørelsene er det tatt med en del korrespondanse som viser hvordan EU-kommisjonen har forholdt seg til kritikken av SCENIHR-utvalgets utredning.

--

Store deler av Palls notat består av tabeller - med sammendrag av forskningsgjennomganger, sakset rett fra artiklene. Dette er tungt fagstoff, men alle kapitler inneholder oppsummeringer og forklaringer om hvilke vitenskapelige konklusjoner som kan trekkes ut. Det gjør stoffet fattbart også for andre enn biologer og medisinere. Vi anbefaler likevel leseren å gjennomgå Del 1 først: Der gjennomgås biologiske, fysiske og radiotekniske mekanismer som gjør det lettere å holde tråden og forstå argumentene.

--

De fleste vil vel underveis måtte spørre seg om SCENIHR-komiteen har ført EU-kommisjonen og landene som følger EU, både gjennom EØS og utenfor, bak lyset og latt politikerne treffe beslutninger om 5G og andre store satsninger på mikrobølget kommunikasjon på falske forutsetninger:

Vi vil se at det påvises hvordan godt etablerte forskningsresultater er blitt oversett av SCENIHR-komiteen så systematisk at det er vanskelig å forestille seg at dette har skjedd på grunn av uvitenhet, slurv eller tilfeldigheter.

Det politiske og samfunnsmessige spillet går Pall inn på i de siste kapitlene av sitt store notat, og vi kommer tilbake til det i Del 3.

SCENIHR-komiteen og utredningen

SCENIHR-utredningen fra 2015¹⁵⁸ ble utført av SCENIHR-komitéen - EU-kommisjonens permanente komité som skulle identifisere og utrede mulige framtidige trusler mot folkehelsen.¹⁵⁹ Komiteen oppgave var å undersøke kunnskapsstatus om helsevirkninger fra mikrobølget radiokommunikasjon, og «bøte på svakheter» som var påpekt ved tidligere utredninger som komiteen hadde fått utført.

SCENIHR-utredningen fra 2015 brukes av EU-kommisjonen og av politikere og forvaltning i mange land til å underbygge påstanden om at helsevirkninger fra mikrobølget radiokommunikasjon ikke er påvist.

Denne-utredningen er således rapporten som «klarerer» utbygging av 5G i EUs beslutningsorganer og refereres til som beslutningsunderlag av politikere, forvaltningsapparat og næringsinteressene i mange land. Begrunnelsen er som vi har sett allerede: *at ingen helserisiko er tilstrekkelig sikkert påvist til at det er noen grunn til å ta hensyn til den.*

SCENIHR-utredningen trekker denne konklusjonen etter at den har hevdet at forskningsresultatene er til dels *motstridende*, at funn av helserisiko er *for usikre og for dårlig dokumentert*, og at man derfor ikke kan trekke noen konklusjon som tilsier at eksponering for EMF under «termisk nivå» er helseskadelig.

SCENIHR-utredningen hevder også at det *ikke er funnet noen biologisk mekanisme* som kan forklare eventuelle skadevirkninger fra eksponering for EMF på levende organismer.

Rapporten konkluderer også med at *ingen helsemessige skadevirkninger* synes å eksistere *for de nye og høyere frekvenser* som vil tas i bruk av 5G.

SCENIHR-utredningen hevder også at dagens retningslinjer for strålevern er utformet på solid grunn: De er basert på en rekke *interaksjonsmekanismer*, altså «samvirkningsmekanismer» - et mindre tydelig ord enn «skademekanismer» - som er sikkert påvist. Disse «samvirkningsmekanismene» har så generell gyldighet at de kan brukes til å gi retningslinjer for

158 (SCENIHR 2015a)

159 SCENIHR-komitéen heter siden april 2016 SCHEER.

hele frekvensområdet opp til og forbi alle aktuelle frekvenser, hevder SCENIHR-utredningen.

Derimot er, i følge SCENIHR, *ingen mekanismer sikkert påvist som påvirker ved dagens eksponeringsnivå.*

SCENIHR-utredningen sier dette slik¹⁶⁰:

«En rekke samvirkningsmekanismer er godt etablert. Disse gjør det mulig å ekstrapolere vitenskapelige resultater til hele frekvensområdet og å foreta risikovurdering for frekvensspekteret som helhet. Disse har blitt brukt til å formulere retningslinjer for å begrense eksponering for EMF i hele frekvensområdet fra statiske felt opp til 300 GHz. En rekke studier har lansert andre mulige mekanismer. Imidlertid har ingen mekanismer som påvirker mennesker ved eksponeringsnivåer som finnes i våre daglige omgivelser, blitt sikkert identifisert og eksperimentelt verifisert, og heller ikke gjør disse mekanismene det mulig å trekke konklusjoner om mulig helserisiko ved andre eksponeringsforhold, hva enten med hensyn på amplitude, frekvens, eller begge to.»

Kontrasten til de forskningsfunnene som er gjennomgått i denne bokas Del 1, kan vanskelig være større:

Dersom SCNIHR-rapportens konklusjoner er rett, må nødvendigvis alle de funn og forklaringer som er gjennomgått i denne bokas Del 1, være feil - bortsett fra dette ene: at oppvarming av vev kan gi helseskade.

SCENIHR-utredningen fra 2015 ble som nevnt utført etter instruks fra EU-kommisjonen. Bakgrunnen for instruksen er å finne i komiteens foregående rapport:

I 2009 avga SCENIHR en rapport «Helsevirkninger av eksponering for EMF»¹⁶¹. Denne rapporten utløste mye kritikk fra fagfolk: Den ble kritisert for ikke å ta hensyn til foreliggende forskning, og for å stille urimelige krav til hvor sikkert noe må være påvist for at man skal konkludere med at risikoen bør hensyntas i lovgivning og forvaltning. EU-Kommisjonen ga SCENIHR så i oppdrag å komme med en ny og oppdatert kunnskapsgjennomgang, der man skulle bøte på dette.

Av SCENIHR-komiteens faste medlemmer fantes det kun et par med kompetanse på feltet, så det ble opprettet en arbeidsgruppe for å forestå utredningen.

160 (SCENIHR 2015a)

161 SCENIHR 2009, Health effects of exposure to EMF. (SCENIHR 2009)

Som vi vil se i Del 3, ble SCENIHRs arbeidsgruppe bemannet med en rekke eksperter som så godt som alle var tilknyttet *The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP), en stiftelse vi har omtalt utførlig i Del 1 og Del 3. Arbeidsgruppen ble ledet av de to av SCENIHRs komitémedlemmer som hadde kompetanse på feltet.

SCENIHR-komiteens arbeidsgruppe avga så sin utredning som SCENIHR-komiteen aksepterte, og komiteen kunne dermed gi den videre til EU-kommisjonen som sin vurdering - en såkalt «Opinion», altså en i følge navnet temmelig uforpliktende «meningsytring» eller «vurdering». Vurderingen er en stor utredning på 288 sider. Den er fritt tilgjengelig.¹⁶²

Kort etter at utredningen ble offentlig, publiserte SCENIHR-komiteen sin egen oppsummering av rapporten i tidsskriftet *Bioelectromagnetics*, et av de viktigste forskningstidsskriftene innen dette feltet.¹⁶³ Den finner du oversatt her.

Ikke lenge etter kom en av de første av en serie kritikker. Denne kritikken kom fra tre framtrepende personer: Konsulenten Cindy Sage og forskerne David Carpenter og Lennart Hardell. Alle tre er å regne for veteraner innen dette feltet. De har også lenge markert sin kritiske holdning til ICNIRP og fundamentet for grenseverdiene. (Hardell har tidligere forsket på virkninger av glyfosat (RoundUp) og vært av dem som produsenten Monsanto pekte ut som sine hovedfiender i interne skriv.) Deres kritikk er ganske kort og oversiktlig.¹⁶⁴

Disse to artiklene er godt egnet for å få oversikt over såvel SCENIHR-utredningen som kritikken mot den. Derfor har vi her i Del 2 først tatt med SCENIHR-komiteens oppsummering og den kortfattede kritikken fra Sage, Carpenter og Hardell. Deretter kommer vi til den langt mer omfattende og detaljerte kritikken fra Martin L Pall, der detaljene kanskje først og fremst er interessante og forståelige for fagfolk, mens resonnementene hans kan følges av de fleste.

162 Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, SCENIHR, Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) SCENIHR 2015, Doi: 10.2772/75635 (SCENIHR 2015a)

163 Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks: Letter to the Editor - Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields, *Bioelectromagnetics* 36:480-484 (2015), Published online 16 July 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). (SCENIHR 2015b)

164 (Sage 2015)

Oppsummering av SCENIHR-utredningen

SCENIHR-komiteens egen oppsummering av utredningen følger her, slik den ble publisert i tidsskriftet *Bioelectromagnetics* i 2015.¹⁶⁵ Utredningen framstår som en sammenhengende underkjenning av all forskning som antyder at det kan finnes skadevirkninger av eksponering fra EMF, akutt eller over tid. Slik forsvarer den «det termiske paradigmet». Den er således i fullstendig motstrid med budskapet i Del 1 om hvordan «det termiske paradigmet» danner et uholdbart grunnlag for strålevern.

Vi skal se i Del 3 at dette forsvaret er et naturlig resultat av den metodikken som legges til grunn for sortering av forskningsstudier. Det er en metode som berettiger å sortere bort enhver studie som ikke tilfredsstiller de strengeste realvitenskapelige krav og til objektive funn som må forklares og redegjøres for fullt ut på alle tenkelige måter.

Denne metodikken kan, alt etter ståsted man velger, oppfattes på ganske ulike måter: Den kan oppfattes som en samling avanserte og presise naturvitenskapelige krav. Den kan oppfattes som del av en strålehygiene-tradisjon som ikke har tatt biologiens mangfoldighet inn over seg. Og den kan oppfattes som en systematisk strategi for revierforsvar og del av en interessekamp for næringen - med «Bury it in Science!» - «Begrav det i vitenskap!» - som metode.

Om metoden er brukbar på materialet, blir da et helt vesentlig spørsmål: Tilfredsstiller det materialet som skal undersøkes, de rigide kravene som skal til for å føre sannhetsbevis? Likeså blir det viktig om bruken av reglene er så objektiv og upartisk som metoden krever, og om aktørene er så velinformerte som det kreves. Vi vil også se at deres metode legger opp til det motsatte av en føre-var-strategi ved å nedtone viktigheten av usikkerhet.

Her følger SCENIHRs brev til redaktøren av *Bioelectromagnetics* som presenterer deres konklusjoner, vår oversettelse hvor enkelte forklarende fotnoter er tilføyd.

165 (SCENIHR 2015b)

SCENIHR:

Vurdering omkring mulige helsevirkninger av eksponering for elektromagnetiske felt¹⁶⁶

Brev til Redaktøren

Fra Den vitenskapelige komité for tilsynkommende og nylig identifisert miljørelatert helserisiko^{*167}

Den Europeiske Kommisjon, Generaldirektoratet for Helse- og Matsikkerhet, Direktorat C: Folkehelse, Enhet C2-Helseinformasjon og Vitenskapelige komiteer, Kontor: HTC 03/075 L-2920, Luxembourg

I januar 2015 publiserte Europa-kommisjonens uavhengige Den vitenskapelige komité for tilsynkommende og nylig identifisert miljørelatert helserisiko (SCENIHR) sin endelige vurdering om "Potensielle helsevirkninger fra eksponering for elektromagnetiske felt". Hensikten med dette dokumentet var å gi en oppdatering av tidligere SCENIHR vurderinger i lys av nylig tilgjengelig informasjon siden den gang, og for å vie spesiell oppmerksomhet til områder som ikke var blitt behandlet i de foregående vurderingene, eller der viktig manglende kunnskap var blitt identifisert. *Bioelectromagnetics*. 36:480–484, 2015. © 2015 Wiley Periodicals, Inc.

Nøkkelord: skadevirkninger, kunnskapsmangel, mekanisme, risiko-vurdering, SCENIHR

Europa-kommisjonens uavhengige Den vitenskapelige komité for tilsynkommende og nylig identifisert miljørelatert helserisiko (SCENIHR) publiserte sin endelige vurderingsrapport «Mulige helsevirkninger fra eksponering for elektromagnetiske felt (EMF)» [SCENHIR, 2015] tidligere i år. Med dette oppdateres SCENIHRs vurderingsrapporter «Helsevirkninger fra eksponering for EMF» [SCENHIR, 2009a] og «Forskningsbehov og metodologi for å adressere de gjenstående kunnskapsmanglene om mulige helsevirkninger fra EMF» [SCENHIR, 2009b] i lys av nylig tilgjengelig informasjon. Det ble tatt spesielt hensyn til områder der det tidligere

166 Originalens tittel: Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks: «Letter to the Editor - Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields», *Bioelectromagnetics* 36:480-484 (2015)

167 SCENIHR bruker her og nedenfor et feilaktig navn på seg selv: SCENIHR-forkortelsen rommer ikke ordet «miljørelatert». Det kom derimot inn da SCENIHR skiftet navn til SCHEER - Vitenskapelig komité for helse, miljø og tilsynkommende risiko - i april dette året. Her er det valgt en mellomvariant.

var identifisert manglende kunnskap [SCENHIR 2009b], og nye tema ble adressert, herunder biofysiologiske interaksjonsmekanismer og den potensielle rollen som samtidige eksponeringer for flere miljøstressorer spiller.

Engelskspråklige artikler publisert i internasjonale fagfellelvurderte vitenskapelige tidsskrifter var den hovedkilden til informasjon som er vurdert til denne vurderingsrapporten; andre kilder omfattet nettbasert informasjonssinnhenting og dokumenter fra forvaltningsorganer og myndigheter. Artiklene måtte vurderes og deres betydning veies, noe som utgjorde største delen av Den vitenskapelige komiteens oppgave, og kun de som ble funnet å være relevante er kommentert i vurderingsrapporten. Ikke alle studier som ble funnet er tatt med i rapporten, men alle studier som ble funnet er listet opp i vedlegget.

Retningslinjer for vurdering av informasjonskildene ble gitt av SCENIHRs «Memorandum om bruk av vitenskapelig litteratur til å anslå helserisiko for mennesker – vekting av bevis og tegn på usikkerhet» [SCENIHR, 2012]. Spesielt omtanke ble ved vurdering av mange studier, eksperimentelle så vel som epidemiologiske, rettet mot hvordan eksponeringen beskrives. Mange studier rapporterte biologiske virkninger som følge av EMF-eksponering, men i mange tilfeller var eksponeringsbeskrivelsen utilstrekkelig til at man kan gjenta eksperimentet. Artikler med mangelfulle beskrivelser av viktige data, som for eksempel eksponering, har liten eller ingen verdi med tanke på å foreta risikoanslag. I løpet av de siste årene er det blitt gjort en rekke studier, både *in vivo* og *in vitro*, som har fokusert på direkte eksponering fra kommersielle mobiltelefoner eller andre trådløse enheter. I nesten alle tilfellene måtte disse eksperimentene utelukkes fra vurdering fordi de ikke har kvantifisert faktisk eksponering.

Ideelt sett bør en epidemiologisk studie fange opp alle større eksponeringskilder som en funksjon av tid i hele perioden (med tanke på latenstid) fram til sluttresultatet. For at en epidemiologisk studie skal være nyttig og informativ, er minimumskrav til måling av eksponering at den må omfatte en rimelig presis beskrivelse kjennetegnene ved hver enkelt eksponering over en relevant tidsperiode og må fange opp alle større kilder til eksponering av den relevante delen av kroppen. Gyldig eksponeringsmåling er en forutsetning for å kunne sette subgrupper med forskjellige eksponeringsnivå opp mot hverandre. EMF-eksponering har den spesielle utfordringen at den er allestedsnærværende, noe som gjør det vanskelig å finne en ikke-

eksponert referansegruppe. Derfor skaper man en kvantitativ oppdeling ved å sammenlikne de med lave mot de med høye eksponeringsverdier.

Generelt sett er individuell dosimetri ansett for å være høyeste standard for å måle korttidseksponering i sanntid, siden punktmålinger kan gi misvisende bilder av langtidseksponeringen. Alt etter hva slags slutt punkt man undersøker, kan den relevante tidsperioden det trengs eksponeringsdata fra ved undersøkelser av helserisiko fra EMF, være ganske lang, for eksempel opp til flere år forut for en kreftdiagnose. Som en generell regel er retrospektive vurderinger av eksponeringsnivåer mer utfordrende og muligheten for feil større enn når man måler eksponeringsnivået i sanntid. Estimerer gitt av personer man undersøker er sjelden pålitelige på grunn av muligheten for feil i hva personen husker, spesielt i forbindelse med case-control-studier. Mer objektive informasjonskilder bør derfor brukes når det er mulig.

I tillegg til å lide av mangel på klart formulerte arbeidshypoteser for forhåndsvalgte biologiske endepunkter [av virkningsmekanismene], lider forskning på helsevirkninger av EMF under mangel på etablerte¹⁶⁸ biologiske og biofysiologiske mekanismer som virker ved slike eksponeringsnivåer som man finner i omgivelsene. Dette hindrer forskere fra å slå fast hva som er det mest relevante eksponeringsparameteret, og vanligvis vurderes det flere alternative mål på eksponeringen (herunder feltstyrke, eksponeringshyppighet, oppsamlet eksponering, tid siden første eksponering etc.)

I tillegg ser noen studier på flere endepunkter av gangen, noe som øker muligheten for falske positive resultater uten at det utføres adekvate statistiske korreksjoner. God forskningspraksis krever at alle hypoteser som vurderes er tydelig formulert og at alle resultater som er knyttet til dem rapporteres. Selektiv rapportering der det legges vekt på signifikante funn som ikke ble angitt i utgangspunktet, kan føre vurderingene på villspor ved å overse problemene som kan oppstå av at det er testet samtidig for flere hypoteser.

Eksponering. Mennesker blir daglig eksponert for EMF fra ulike kilder og i mange ulike situasjoner. Nå for tida forekommer menneskeskapte statiske felt hovedsakelig i arbeidssituasjoner, slik som i nærheten av MR-skannere. I tida framover forventes flere likestrøms, høyvolts, luftspente overførings-

168 [«etablert»: fagsjargong for at et funn både er *påvist* og *allment akseptert* i fagmiljøet.]

linjer som nå er under oppføring, å kunne eksponere større deler av befolkningen for statiske elektriske og magnetiske felt.

Felt med ekstremt lave frekvenser (ELF) finner man i dag nesten over alt. Befolkningens hovedkilde til slik eksponering er husholdningsapparater, andre installasjoner i hus, og elektriske ledninger. I de senere årene har det også blitt uttrykt bekymring for folk som bor tett ved elektriske transformatorer som er installert i boligblokker. For dem kan langtidseksponeringen for ELF magnetiske felt gå opp i mange titalls μT . Spenningsreguleringen til de fleste moderne elektriske apparater (herunder strømforsyningen i PCer, elektriske driller, mobiltelefonladere og andre liknende enheter) bruker nå tildags elektronikk istedenfor transformatorer. Som en følge har innholdet av frekvenser i det magnetfeltet man utsettes for til daglig, endret seg, først og fremst ved at det er kommet til odde overtoner av grunnfrekvensen (150, 250, 750 Hz etc.).¹⁶⁹ Spesielt har den tredje overtonen (150Hz) blitt en ny, dominerende frekvens i våre omgivelser. I tillegg har det dukket opp flere husholdningsapparater [som produserer EMF] i mellomfrekvensområdet (IF). Man har funnet at på kort avstand overskrider noen av dem de referanseverdiene for eksponering som angis i retningslinjene. Induksjons-koketopper er en viktig kilde til eksponering i dette frekvensområdet og kan eksponere brukere for IF magnetiske felt som er høyere enn referanseverdiene, mest fordi deres sikkerhetsforskrift baserer seg på at brukeren holder en avstand på 0,3 meter fra koketoppen, noe som ikke alltid er tilfelle.

De fleste anvendelser der det stråler ut EMF, er i frekvensområdet fra over 100 kHz opp til GHz, og folk er vanligvis eksponert for en rekke kilder. De største eksponeringskildene er sendere som brukes nærme eller på kroppen. Avstand til kilden er viktigste faktoren som avgjør eksponeringsnivået, sammen med utstrålt sendestyrke og hvor stort pådraget er.

Særlig for hjernevev er og blir mobiltelefonen holdt inn til øret den viktigste eksponeringskilden. Siden de første bærbar telefonene kom på markedet, er imidlertid sendestyrken til de små håndholdte blitt redusert. Trådløse DECT-telefoner er en annen kilde til daglig eksponering og sammen med smarttelefoner, som opererer på flere ulike typer trådløse nettverk, samt andre bærbar trådløse enheter som nettbrett og laptop-PCer, har de bidratt til ytterligere kompleksitet i brukerens eksponeringssituasjon og endret hvilke deler av kroppen som blir eksponert. Ettersom

¹⁶⁹ Disse er overtoner av grunnfrekvens 50Hz som er i strømmettet, hvor f.eks. 150 Hz er 3 x 50Hz.

ulike kilder blir brukt nærme kroppen, må man ta hensyn til mange kildene ved risikovurderinger, noe som også kan gjøre det nødvendig med spesifikke målinger av hvert enkelt organ. Dette er også viktig for yrkeseksponering, siden yrkesaktive i noen situasjoner, som arbeid ved en MRI-maskin, kan bli eksponert samtidig både for ulike frekvensområder, ulike variasjoner over tid, og ulike feltstyrker.

Eksponering for kilder i miljøet kommer i hovedsak fra kringkastingsantennener, antenner for private og statlige telekommunikasjonstjenester, og basestasjoner for mobiltelefoni. Slike systemer har vist seg å heve EMF-nivåene betydelig i urbane områder sammenliknet med nivåer som ble målt på 80-tallet, da det kun fantes analog radio og TV. Imidlertid tyder historiske data både fra prosjekter med punktmålinger over tid og fra systemer som driver kontinuerlig monitorering av stråling på at innføringen av nye mobiltelefoni-teknologier etter lanseringen av GSM og UMTS ikke har skapt vesentlige endringer i gjennomsnittlige EMF-nivå i omgivelsene.

Innendørs kilder har også økt i antall. Installasjon av tilgangspunkter og lokale basestasjoner for kortere avstander, slik som 3G femtoceller, områder med WiFi-tilgang og DECT-telefoner har ført til økt eksponering ved svært korte avstander (mindre enn én meter). På lang avstand overstiger ikke utstrålt EMF vanlige nivåer fra bakgrunnsstråling. Resultatet er at eksponeringen for disse senderne selv sammenlagt fremdeles bare gir marginal eksponering sammenliknet med referansenivåene i europeiske og internasjonale retningslinjer. Hovedsakelig synes bruken av telekommunikasjon å bevege seg i retning av sendere med svak styrke, nærmere eller på kroppen, og høyere frekvenser.

Systemer som bruker millimeterbølger og THz-frekvenser¹⁷⁰ kan snart bli tilgjengelige i ulike industrimiljøer, til bruk i «gjennomlysingsystemer» for ikke-destruktiv produktkontroll og korttrekkende bredbånds telekommunikasjon. På nåværende tidspunkt påvirker de ikke det generelle publikums gjennomsnittlige eksponeringsnivå i vesentlig grad. Disse anvendelsene arbeider ved lav effekt og eksponerer bare overflatevev.

Interaksjonsmekanismer. Flere interaksjonsmekanismer er solid etablerte. De har blitt brukt til å utforme retningslinjer for å begrense EMF-eksponeringen i hele frekvensområdet fra statiske felt og opp til 300 GHz. Diverse

170 THz: TeraHertz. 1 THz = 1 000 GHz, som betyr 1 000 000 000 000 svingninger per sekund.

studier har rapportert andre kandidat-mekanismer, men det er ikke blitt sikkert identifisert og eksperimentelt bekreftet noen mekanismer i aksjon i mennesker ved eksponeringsnivåer som man finner i hverdagslige omgivelser. Man kan derfor ikke trekke slutninger utfra disse andre mekanismene om hvilke helserisiki som er mulige ved andre eksponeringsbetingelser med tanke på amplitude og/eller frekvens.

Helsevirkninger fra THz-felt. Antallet studier som undersøker mulige biologiske, ikke-termiske virkninger av THz-felt, er få men økende på grunn av tilgjengelighet av passende kilder og detektorer.

In vivo-studier tyder på i hovedsak positive virkninger på lidelser knyttet til intravaskulære komponenter i mikro-sirkulasjon hos rotter under immobiliseringsstress, men undersøker ikke akutt og kronisk giftighet eller carcinogenese [kreftutvikling]. *In vitro*-studier av pattedyrceller varierer mye med hensyn til bestrålingsforhold og hvilke endepunkter som studeres. Studier som tyder på eksponeringsvirkninger er ikke blitt gjentatt av uavhengige laboratorier. Noen teoretiske mekanismer er blitt foreslått, men mangler endelig eksperimentell støtte. Tatt i betraktning av den forventede vekst i bruk av THz-teknologier er det nødvendig med mer forskning på virkningen på hud (lavintensitets langtidseksponering) og på hornhinnen (høyintensitets kortidseksponering).

Helsevirkninger av radiofrekvente felt (RF EMF). I det store og hele viser ikke epidemiologiske studier av RF EMF fra mobiltelefoner noen økt risiko for hjernesvulster. Heller ikke viser de noen tegn til økt risiko for andre krefttyper knyttet til hode- og hals-regionen. Noen studier brakte opp spørsmål om det foreligger økt risiko for gliom¹⁷¹ og akustisk nevrom hos tunge mobiltelefonbrukere. Resultater fra kohort-studier og studier av insidens-trend over tid gir ikke støtte for økt risiko for gliom, mens muligheten for en sammenheng med akustisk nevrom står åpen. Epidemiologiske studier tyder ikke på at økt risiko for andre ondartede sykdommer, herunder barnekreft. Et betydelig antall godt utførte *in vivo*-studier som bruker et bredt spekter dyremodeller, har i hovedsak gitt negative resultater.

Et stort antall *in vitro*-studier av såvel gentoksiske som ikke-gentoksiske endepunkter er blitt publisert siden forrige vurdering. I de fleste studiene ble det ikke rapportert noen virkninger av eksponering ved ikke-termiske

171 gliom: ondartet hjernesvulst, akustisk nevrom: godartet svulst på hørselsnerven

nivåer, selv om det ble observert DNA-brudd og forstyrrelser i mitotisk spindel i enkelte tilfeller.

Nyere studier underbygger tidligere rapporterte belegg for at RF-eksponering kan påvirke hjerneaktiviteter, slik de viser seg ved elektroencefalografi (EEG) under våken tilstand og under søvn. Når det gjelder disse funnene, tyder studier som tar sikte på å undersøke rollen pulsmodulering har, og som bruker mer eksperimentelle signaler, på at selv om virkningen på sovende EEG ikke begrenser seg til NREM (ikke-REM) søvn (en studie tyder på virkninger under REM-søvn) eller til frekvensområdet til søvnspindler, virker det som, avhengig av EMF-signalet, at theta- og deltafrekvensområdene i NREM-søvn også kan bli påvirket. Videre finner halvparten av de eksperimentelle studiene som ser på søvnens makrostruktur (spesielt de med en lengre eksponeringstid), virkninger som ikke passer med de påvirkede søvnparameterne. På grunn av den store variasjonen i feltyper, varigheten av eksponeringene, antall vurderte virkninger og de statistiske metodene som er brukt, er det på det nåværende tidspunkt ikke mulig å trekke noen sikre konklusjoner.

For hjernecellenes aksjonspotensiale som reaksjon på stimuli og for langsomme hjernebølger er resultatene inkonsistente. Videre mangler det data fordelt på de enkelte aldersgrupper. En studie tyder på at barn og unge synes å være mindre påvirket. Tidligere belegg [SCENIHR, 2009a] for at RF-eksponering kan påvirke hjerneaktiviteten, slik det er blitt rapportert i studier der EEG har vært brukt under både våken tilstand og søvn, forekommer også i nyere studier. Imidlertid forblir det uklart hvor relevante disse små fysiologiske endringene er, og ingen har gitt noen forklaring på eventuelle mekanismene.

Alt i alt mangler man bevis for at RF EMF påvirker kognitive funksjoner hos mennesker. Studier som ser på mulige virkninger av RF-felt på kognitive funksjoner har ofte omfattet målinger av en rekke ulike utfall. Riktignok har enkelte studier funnet virkninger, men disse har typisk bare blitt observert i et lite antall endepunkter, med lite konsistens mellom studiene.

Symptomer som noen mennesker tilskriver eksponering for RF EMF, kan noen ganger medføre alvorlig reduksjon av personlig livskvalitet. Imidlertid gir forskning som er blitt utført siden den forrige SCENIHR-utredningen [SCENHIR, 2009a], ytterligere tyngde til den konklusjon at RF EMF eksponering ikke er årsak til disse symptomene. Dette gjelder den

generelle befolkningen, barn og unge, og mennesker med idiopatisk miljø-intoleranse tilskrevet elektromagnetiske felt (IEI-EMF).¹⁷² Nyere meta-analyser av både observasjons- og provokasjonsdata støtter denne konklusjonen.

Hva gjelder symptomer utløst av korttidseksposering for RF EMF (målt i minutter og timer), gir sammenfallende resultater fra en rekke dobbelt-blinde eksperimenter sterkt generelt belegg for at slike virkninger ikke er forårsaket av RF-eksponering. Hva gjelder symptomer som knyttes til langtidseksposering (målt i dager og måneder), er belegg fra observasjonsstudier grovt sett konsistente og heller i retning av at det ikke er noen årsakssammenheng. Imidlertid fins det kunnskapshull på dette feltet, særlig knyttet til objektiv registrering av eksponeringen.

Menneskestudier av nevrologiske sykdommer og symptomer viser ingen klare virkninger, men belegget er begrenset.

Den forrige vurderingsrapporten [SCENHIR, 2009a] konkluderte med at det ikke fantes negative virkninger på forplantning og utvikling fra RF EMF ved ikke-termiske eksponeringsnivåer. Når man trekker inn nyere data fra forskning på mennesker og dyr, endres ikke denne vurderingen. Studier på barns utvikling og adferdsvansker framviste sprikende resultater og metodologiske begrensninger. Følgelig er belegget for noen virkning svakt. Virkninger av eksponering på fostre fra mors mobiltelefonbruk under svangerskapet er ikke sannsynlig ettersom eksponeringen av fosteret er ekstremt svak. Studier på menns fruktbarhet er av lav kvalitet og gir få belegg.

Helsevirkninger av IF-felt¹⁷³. Det foreligger få nye studier av helsevirkninger av IF-felt generelt, og særlig gjelder at det ikke har vært utført noen epidemiologiske studier. Noen in vivo-studier rapporterer fravær av virkninger på forplantning og utvikling ved IF-felt opp til 0,2 mT i frekvensområdet 20 - 60 kHz. På grunn av den forventede økningen i arbeidslivet for IF EMF-eksponering, ville det være meget nyttig med studier av biomarkører og helsevirkninger på arbeidere. Studiene burde gjøres på rimelig store grupper som har godt beskrevne og karakteristiske eksponeringer, og kunne suppleres med eksperimentelle studier.

172 [IEI-EMF, «idiopatisk miljø-intoleranse tilskrevet elektromagnetiske felt» er en betegnelse som er blitt fremmet av ICNIRP og inngår i diagnosesystemet ICD for å betegne at el-overfølsomhet er «idiopatisk», dvs. noe man hevder uten at det kan verifiseres.]

173 [IF: Intermediate frequency / mellomfrekvensområdet]

Helsevirkninger fra ELF-felt. Sett under ett gir ikke eksisterende studier overbevisende belegg for noen årsakssammenheng mellom ELF magnetiske felt og selvrapporterte symptomer. Nye epidemiologiske studier er på linje med tidligere funn av økt risiko for barneleukemi ved estimert gjennomsnittlig daglig dose over 0,3 - 0,4 μ T. Som fastslått i den forrige vurderingen [SCENHIR, 2009a], er det ikke blitt identifisert noen mekanisme og det fins ikke støtte i eksperimentelle studier som skulle kunne forklare disse funnene, noe som sammen med begrensninger i de epidemiologiske studiene hindrer den tolkning at det fins årsakssammenhenger.

Som konkludert i den forrige vurderingen fra SCENIHR [2009a], tyder data på at ELF MF kan forårsake både genotoksiske, så vel som andre biologiske virkninger in vitro ved magnetisk fluks-tetthet på omtrent 100 μ T og høyere. Mekanismer er ikke sikkert fastslått og deres betydning er uklar for om ELF MF har noen relevans for en forbindelse mellom ELF MF-eksponering og barneleukemi. Studier som undersøker mulige virkninger av ELF-eksponering på energimønstrene på EEG ved våken tilstand, viser for stor variasjon med hensyn til hvilke felt som har vært brukt, eksponeringslengder, antall mulige konsekvenskjeder som vurderes, og statistiske metoder, til at det er mulig å trekke noen rimelige konklusjoner. Dette er også tilfellet for studier av adferdsvirkninger og stimulering av hjernebarken.

Epidemiologiske studier gir ikke overbevisende belegg for økt risiko for å knytte nevrodegenerative sykdommer til ELF MF-eksponering, heller ikke demens. Videre viser de heller ikke noe belegg for at uheldige utfall ved svangerskap kan knyttes til ELF MF. Studier av virkninger på barns helse av mors eksponering for ELF MF i hjemmet under svangerskapet har enkelte metodologiske svakheter som må tas tak i. De antyder noen usannsynlige virkninger og trenger å gjentas i uavhengige studier før de kan brukes til risikovurderinger. Nyere resultater viser ikke at ELF-felt har noen virkning på menneskers forplantningsfunksjon.

Helsevirkninger av statisk magnetiske felt (SMF). I flertallet av de tilgjengelige in vitro-studiene førte SMF over 30 μ T til virkninger i celler i de endepunktene som ble undersøkt. Riktignok var virkningene forbigående i noen tilfeller. Gen-uttrykket ble påvirket i alle studiene, med i hovedsak oppregulering som resultat. Funn fra disse nye studiene stemmer overens med tidligere resultater. Et antall studier rapporterer at virkninger av SMF-eksponering forekommer i dyr ved nivåer som går fra mT til T. Siden mange av funnene er begrenset til enkeltstudier, bidrar de imidlertid ikke

med noe solid fundament for risikovurderinger. Observasjonsstudier har vist at å bevege seg i sterke SMF kan gi virkninger som svimmelhet og kvalme, som kan forklares med etablerte interaksjonsmekanismer, men opptrer mer sannsynlig i felt over 2 T. Om slike virkninger har betydning for helsen til ansatte er fortsatt uklart.

Helsevirkninger av kombinert eksponering for ulike EMF. De få tilgjengelige studiene av kombinert eksponering for ulike EMF gir ikke tilstrekkelig belegg for å foreta risikovurderinger. Det er klart interessant å følge opp studier av virkningen på DNA-integritet etter MR-undersøkelse. Imidlertid er det uklart hvilke komponenter i det komplekse EMF-bildet ved eksponeringen under skanningen som kan forårsake virkningen: SMF (magnetfelt med skiftende gradienter), eller pulset RF EMF. Videre studier av DNA-skader og MR-eksponering kreves og om det er mulig å gjennomføre kohort-studier av MR-pasienter og yrkeseksponert personell bør også diskuteres.

Helsevirkninger fra sameksponering med miljøstressorer. Eksperimentelle resultater som er rapportert om sameksponering for miljøstressorer (fysiske og kjemiske stoffer) og ELF eller RF siden den forrige vurderingsrapporten ble publisert [SCENHIR, 2009a], er inkonsistente. Under samme betingelser kan virkningene ha økt, sunket, eller ikke påvirket overhodet, og det har ingen sammenheng med bestemte eksperimentelle protokoller. På grunn av det lille antallet tilgjengelige undersøkelser og den store variasjonen i undersøkelsesprotokoller (forskjeller med hensyn til kjemiske og fysiske behandlinger og ulike betingelser under EMF-eksponeringen) er det ikke mulig å trekke noen endelige konklusjoner. Derfor forblir relevansen av sameksponering av miljøstressorer og ELF eller RF på menneskers helse under reelle eksponeringsforhold, uklar.

Takk:

Medlemmene av arbeidsgruppen som bidro i de ulike delene av evalueringsrapporten var: Theodoros Samaras (Aristoteles-universitetet, Thessaloniki), Norbert Leitgeb (pensjonist, TU Gratz, Graz University of Technology), Anssi Auvinen (Tampere-universitet og Strålsäkerhetscentralen, STUK), Heidi Danker-Hopfe (Charité – Universitätsmedizin Berlin), Kjell Hansson Mild (Umeå-universitet), Mats-Olof Mattsson (Austrian Institute of Technology), Hannu Norppa (Arbetshälsoinstitutet, Finland), G. James Rubin (King's College, London), Maria Rosaria Scarfi (Italias nasjonale forskningsråd IREA), Joachim Schüz (Det

internasjonale kreftforskningsinstituttet, IARC), Zenon Sienkiewicz (Public Health England), and Olga Zeni (Italias nasjonale forskningsråd - IREA).

Referanser

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified HealthRisks. 2015. Potential health effects of exposure to electro-magnetic fields (EMF). Available from: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf [Last accessed 01 June 2015].

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified HealthRisks. 2009a. Health effects of exposure to EMF. Available from: http://ec.europa.eu/health/archive/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_022.pdf. [Last accessed 01 June 2015].

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified HealthRisks. 2009b. Research needs and methodology to address the remaining knowledge gaps on the potential health effects of EMF. Available from: http://ec.europa.eu/health/archive/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_024.pdf. [Last accessed 01 June 2015].

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified HealthRisks. 2012. Memorandum on the use of the scientific literature for human health risk assessment purposes - weighing of evidence and expression of uncertainty. Available from: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_s_001.pdf [Last accessed 01 June 2015].

Dette sammendraget av SCENIHR-utredningen, skrevet i navnet til selve denne vitenskapelige komiteen under EU-kommisjonen, ble publisert i juli 2015 i fagtidsskriftet *Bioelectromagnetics*.

I et påfølgende nummer av samme tidsskrift, kom tre av klodens fremste forskere på feltet med en kraftig kritikk av utredningen. De har i mange år markert seg på motsatt side. Deres kritikk gjengis i sin helhet i neste kapittel.

Kritikken fra Sage, Carpenter og Hardell

Et halvt års tid etter at SCENIHR-utvalget hadde publisert sitt sammendrag i fagtidsskriftet *Bioelectromagnetics*, kom en kritikk skrevet av tre av klodens mest fremste fagfolk i den motsatte leiren, og markerte kritikerne av ICNIRPs og WHO's The International EMF Project.¹⁷⁴ Et halvt år er lynraskt i akademiske tidsskrifter.

De tre kritiserer SCENIHR-komiteens rapport blant annet for evalueringsmetoden, for å være svært lite balansert i vurderingene, for å se bort fra vesentlig forskningsdokumentasjon og sentrale funn, og for å bruke krav til bevisførsel som ikke hører hjemme i studiet av biologiske prosesser, og som brukt her blir et våpen mot en føre-var-strategi.

De kritiserer også utvalget for at det ikke har utført det som var EU-kommisjonens pålegg: å vurdere helserisiko - ikke å vurdere hvilke virkninger som er endelig og uomtvistelig bevist:

Å framlegge endelige og uomtvistelige bevis er en umulig oppgave innen erfaringsvitenskaper. Det er teoretisk umulig å føre endelige bevis. Enhver påstand om hvordan ting i verden forholder seg, kan derfor betviles. Til slik bruk kan man også alltid kunne finne noen mangler i motpartens forskning, i beskrivelsen eller i gjennomføringen. Når man stiller tilstrekkelig rigide krav, kan dermed alle forskningsfunn avvises. Å stille strenge krav til bevisførsel er derfor en kjent strategi.

De tre leverte et karakterdrap.

[Enkelte forklarende fotnoter er tilføyd av denne bokas redaktører.]

174 Cindy Sage, David Carpenter and Lennart Hardell: Comment on SCENIHR: «Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields», *Bioelectromagnetics* 36:480-484, (2015), *Bioelectromagnetics* 37:190-192 (2016), Published online 20 December 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). Gjengitt med tillatelse. (Sage 2015)

Cindy Sage, David Carpenter og Lennart Hardell:
**Kommentar til SCENIHR: «Vurdering
omkring mulige helsevirkninger av
eksponering for elektromagnetiske felt»**

Vi skriver for å kommentere et Brev til redaktøren fra *Den vitenskapelige komité for tilsynekommende og nylig identifisert helserisiko*. Brevet oppsummerer konklusjonene fra komiteens forskningsgjennomgang av 2015 på området elektromagnetiske felt (EMF) [SCENIHR, 2015a]. SCENIHRs nyeste gjennomgang ble pålagt av EU-Kommisjonen for å oppdatere SCENIHRs forrige forskningsgjennomgang fra 2009 og for å legge fram konklusjoner på om EMF kan gi helsevirkninger.

I januar 2015 publiserte Den vitenskapelige komité for tilsynekommende og nylig identifisert helserisiko (SCENIHR) sin endelige uttalelse vedrørende «helseeffekter som kan komme ved eksponering for elektromagnetiske felt. Formålet med dette dokumentet var å oppdatere tidligere SCENIHR-vurderinger i lys av informasjon som siden den gang og nylig er blitt tilgjengelig, og å gi spesiell oppmerksomhet til områder som ikke er blitt ivaretatt i de tidligere vurderingene, eller der det har blitt påvist viktige kunnskapsmangler i disse» [SCENIHR, 2015b].

Vi kommer her med kommentarer som oppsummerer problemer med SCENIHRs vurderingsprosess og feilaktige utledninger i mange av komiteens overordnede konklusjoner. SCENIHR har ikke besvart spørsmålet som komiteen ble oppnevnt for å etterforske. Komiteen har svart på et annet spørsmål, og derigjennom begrenset sine konklusjoner til hvorvidt det med hensyn til de ulike helserisiki er etablert at det foreligger sikre virkninger eller årsaksforhold, i stedet for å besvare om det foreligger mulig helserisiko. Tittelen, «Vurdering omkring mulige helsevirkninger av elektromagnetiske felt», indikerer tydelig at gjennomgangen burde bedømme om der fins en mulighet for helseskade, ikke sikkerhet for at det fins helseskade. SCENIHR har brukt feil test ved å kreve absolutte bevis og mekanistiske bevis¹⁷⁵ for mulige virkninger av EMF. Skjerpningen som

175 Med «mekanistisk bevis» menes i medisinfaget en undersøkelse eller test som

dermed er bygd inn i formuleringen krever i stedet at det påvises «avgjørende eller utvetydig empirisk belegg» [BioInitiative Working Group, 2014, 2015; SCENIHR, 2015a]. Som et resultat av dette er relevante data rett og slett forkastet, selv der hvor rapporten dokumenterer at det fins empirisk belegg for mulig risiko i fagfellevurderte studier av god kvalitet. Og siden komiteen ikke finner bevis på årsakssammenhenger, ender det med at SCENIHRs vurderingsprosess konkluderer med ikke å ville peke på noe som helst belegg på at det fins mulige helsevirkninger. Slik vurderingen er skrevet, burde den heller hatt navnet «Vurdering av om helseskader fra elektromagnetiske felt er vitenskapelig sikkert påvist». SCENIHR-utvalgets eget navn slår fast at formålet er å undersøke tilsynelukkende og nylig påviste helserisiki, ikke bare de som er påvist med absolutt sikkerhet.

Interaksjonsmekanismer

Genetisk skade via oksidativt stress fører indirekte til enkelt- og dobbelt-sidig DNA-skade ved ikke-termiske nivåer. Det fins dusinvis av fagfellevurderte publikasjoner som gir overbevisende belegg for at oksidativt stress kan oppstå av ekstremt lavfrekvente EMF (ELF-EMF) og fra radiofrekvente EMF (RF). I tillegg [til at dette ikke er nevnt i vurderingen,] er der så godt som ingen omtale av epigenetiske endringer i DNA, som jo kan forklare i det minste noen av de helseskadelige virkningene fra ELF og pulset RF. Den nye vitenskapen om epigenetikk påviser en plausibel mekanisme som kan stilles ansvarlig for at ELF-EMF og pulset RF produsert av trådløs teknologi kan forårsake betydelige forstyrrelser og skader på levende vev. Epigenetikk viser til forbigående arvelige endringer i genuttrykk som ikke innebærer endringer i underliggende nukleotidsekvenser i cellekjerne. Man anser i dag DNA-metylering, kromatinombygging, histon-endring, og ikke-kodende ribonukleinsyre (ncRNA) for å sørge for epigenetiske variasjoner som respons på endringer i miljøet. Man hører ofte fra folk som tenker utfra tradisjonell vitenskap at EMF og RF ikke har nok energi til å bryte kjemiske bindinger og dermed ikke kan være en årsak til kreft, men både oksidativt stress og epigenetiske endringer setter i gang mekanismer som kan føre til kreft og andre sykdommer. Epigenetikken har allerede fått en rolle som knytter den til en rekke av menneskets helseplager og alvorlige sykdommer.

analyserer biologiske eller kjemiske hendelser som er ansvarlige for, eller knyttet til, en virkning som er observert, og å kartlegge de molekylære, cellulære eller fysiologiske mekanismer som stoffer virker gjennom på levende celler og organismer. (Formuleringer hentet fra The Free Dictionary)

Helsevirkninger fra THz-felt

Når SCENIHR viser til at det forventes en økning i bruken av terahertz-felt (THz), bør SCENIHR sitere de få foreliggende studiene, som rapporterer om biologiske virkninger som man med rimelighet kan anta vil gi negative helsevirkninger ved langsiktig eksponering, og spesielt merke seg at det foreligger teoretiske mekanismer for å forklare skader som er observert i den forbindelse. At komiteen ikke har identifisert dette område for «tilsynkommende og nylig identifisert mulig helserisiko», er i seg selv en spesielt stor unnlatelse.

Helsevirkninger fra RF-felt

Hjernesvulster. Rapporten ser bort fra eller avviser konsekvent publiserte vitenskapelige studier som rapporterer om positive funn ved eksponeringsnivåer under offentlig sikkerhetsstandarder [BioInitiative Working Group, 2014, 2015; SCENIHR, 2015a]. Mønsteret med økt risiko for gliom og akustisk nevrom¹⁷⁶ knyttet til bruk av mobiltelefoner og trådløse telefoner er konsistent. Her er det tydelig funnet en «mulig virkning», selv om det ikke foreligger noen fullstendig sikker forståelse av de ansvarlige mekanismene.

Hjerneaktiviteter. Brevet svikter i å gjøre oppmerksom på den «mulige virkning» som SCENIHR selv har lagt fram klare bevis på, nemlig at pulsede RF påvirker elektroencefalogram (EEG), søvnstruktur og søvnvarighet, kognitive evner og hjernebølgeaktivitet. Virkningen av pulset RF på kognisjon er dokumentert i utredningen, men man har ikke derav utledet at det foreligger funn av «mulig virkning». At det ikke er 100% konsistens mellom studiene når mange studier rapporterer om slike effekter, er å forvente, og indikerer rett og slett at studiene og forsøkspersonenes betingelser er ulike. Belegget for «mulige virkninger/effekter» ved eksponeringsnivåer som er langt under dagens grenseverdier går det ikke an å komme seg unna. Slike variasjoner underkjennes det ikke av.

El-overfølsomhet (EHS). Det er galt å bruke en enten-eller-test når man skal vurdere provokasjonsstudier om EHS. SCENIHR konkluderer med at det ikke foreligger noen «bevist årsakssammenheng», men dette er feil vurdering når man skal forsøke å bedømme om det fins en «mulig virkning», som er det komiteen ble instruert om.

176 hhv. ondartet hjernesvulst og svulst på hørselsnerven

Nevrologiske lidelser. Det store volumet av studier på nevrologiske virkninger tilbakeviser i seg selv påstanden [fra SCENIHR] om at «studier på mennesker viser ingen klar virkning, men bevisene er begrenset». Nevrologiske/atferdsmessige virkninger av ELF EMF og radiofrekvent stråling (RFR) er blitt avfeid som «ikke godt identifisert». Vi har dokumentert et betydelig antall studier, hvorav ELF-stråling rapporteres å forårsake virkninger på nervesystemet i 90% av de 105 studier som foreligger fra 2007 til 2014 [BioInitiative Working Group, 2014; SCENIHR, 2015a]. Nye nevrologiske RFR-studier rapporterer effekter i 68% av studiene av RF-stråling (eller 144 av 211 studier) i 2014. Dette har økt fra 63% i 2012 (93 av 150 studier). Nevrologiske helsevirkninger som følge av ikke-termiske ELF og RF-eksponering er klart dokumentert. En annen grunnleggende feil er å se bort fra mange studier som viser at virkninger fra ikke-termiske mikrobølger avhenger av eksponeringens varighet eller dose (definert i strålefysikken som SAR-verdier multiplisert med eksponeringsvarighet) [BioInitiative Working Group, 2014; SCENIHR, 2015a].

Reproduksjon og utvikling. SCENIHR konkluderer med at når man trekker inn nye studier av pulset RF ved ikke-termiske nivåer på mannlig fruktbarhet, gir studiene bare svake belegg. Men når komiteens medlemmer trekker konklusjonene, feiltolker de i sin analyse de bevisene på virkningen som er gitt i enkelte av studiene [BioInitiative Working Group, 2014; SCENIHR, 2015a]. I ett eksempel ble det rapportert statistisk signifikant skade på sædcellenes DNA og på bevegelsesevne og vitalitet ved en eksponering for mobiltelefonstråling på bare 1 W/kg, som er en vanlig eksponering ved bruk av mobiltelefon [De Iuliis et al., 2009]. De Iuliis et al. skriver at «konsekvensene av RF-EMR-stråling ble undersøkt over et spenn av SAR-verdier (0,4–27,5 W/kg) som innbefatter de verdier som dekkes av vanlige mobiltelefoner (0.5–1.5 W/kg)» og «betydelige reduksjoner i vitalitet ble observert ved eksponeringsnivåer så lave som 1,0 W/kg (s. 0.01)». SCENIHR feilrapporterer dette som at «forfatterne hevdet at deres resultater klart viste at RF-eksponering kan skade sædcellers funksjonsevne via mekanismer som omfatter lekkasje av elektroner fra mitokondrier og påføring av oksidativt stress, men SAR-verdiene som ble brukt er svært høye, og ikke relevante for mobiltelefonbrukere.» Og dermed forkaster utvalget hele det samlede bevismaterialet på risikoen på fruktbarhet og reproduksjon.

Når SCENIHR i sine konklusjoner avviser at det fins mulige helserisiki, er dette bare mulig å hevde ved å utelate nøkkeldata, ved å se bort fra data og

fra forfatterens konklusjoner, og ved å trekke ned betydningen av resultatene til De Iuliis et al. gjennom å feilrapportere dem.

Helsevirkninger av ELF-felt og genetiske virkninger (skader på DNA) fra ELF–EMF er rapportert i 83% (eller 49 av 59) av studier av ELF [Bio-Initiative Working Group, 2014; SCENIHR, 2015a]. Disse studiene spenner fra perioden 2006/2007 til 2014, og mange av dem har komiteen oversett. Studier av barneleukemi fortsetter å støtte opp under at det er økt risiko ved 0,3 til 0,4 μT [mikroTesla, o.a.], noe som SCENIHR også peker på, men der nest ser bort fra med begrunnelsen «ikke påvist noen mekanisme». SCENIHR ser da bort fra belegg for oksidativt stress og epigenetiske endringer i DNA, som jo er rimelige, mekanistiske forklaringer. Dette bryter helt klart med Bradford Hills hovedregel, at det ikke er påkrevet å påvise noen mekanisme for å føre bevis for en årsakssammenheng så lenge det fins plausible mekanismer og det foreligger andre viktige indikatorer. SCENIHRs syn er ganske enkelt ikke holdbart i lys av foreliggende forskning, folkehelsekunnskap og praksis.

Helsevirkninger fra kombinert eksponering for miljøstressorer

SCENIHR avfeier meta-analyser som viser til minst 65 individuelle studier som rapporterer samspillskader fra eksponeringer av ELF/RF og giftige kjemikalier i kombinasjon. Disse meta-studiene utgjør mer enn tilstrekkelig bevis til å rettferdiggjøre at det er funnet «mulig virkning», i tråd med direktivet som denne komiteen fikk [BioInitiative Working Group, 2014; SCENIHR, 2015a]. SCENIHR har i det hele tatt ikke gjennomført noen vitenskapelig prosess i sin gjennomgang som skulle vurdere mulig helse-risiko. Dette har gitt feilaktige og villedende konklusjoner som resultat, ved at SCENIHR unnlater å konkludere med at slike mulige helserisiki eksisterer. Bevis som SCENIHR selv har presentert, viser klart og bestemt at helserisiki fra EMF er mulig, og i noen tilfeller er etablert viten. Komiteen er forpliktet til å gjøre EU-kommisjonen oppmerksom på at EMF er et nytt og framvoksende problem som kan utgjøre en reell eller potensiell trussel.

Cindy Sage

Sage Associates ,1396 Danielson Road, Santa Barbara, California

E-mail: sage@silcom.com

David Carpenter

Universitetet i Albany, New York Institutt for helse og miljø, Albany,
New York

Lennart Hardell

Onkologisk avdeling, Örebro Universitetssykehus, Örebro, Sverige

Referanser

BioInitiative Working Group. 2014. BioInitiative Working Group Comments on 2014 SCENIHR Preliminary Opinion on Potential Health Effects of EMF at <http://www.bioinitiative.org/potential-health-effects-emf> [Last accessed 8 Oct 2015].

BioInitiative Working Group. 2015. Submission of Comments on Final SCENIHR Opinion from the BioInitiative Working Group at <http://www.bioinitiative.org/submission-of-comments-on-final-scenihropinion-from-the-bioinitiative-working-group> [Last accessed 8 Oct 2015].

De Iuliis GN, Newey RJ, King BV, Aitken RJ. 2009. Mobile phone radiation induces reactive oxygen species production and DNA damage in human spermatozoa in vitro. *PLoS ONE* 4:e6446.

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. 2015a. Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 36:480–484.

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. 2015b. SCENIHR results of the public consultation on SCENIHR's preliminary opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF), Brussels, Belgium. Reference 180:111–112.

--

Sage, Carpenter og Hardell leverte med denne lille artikkelen en grusom salve. Har de rett, har SCENIHR gjort et særdeles slett arbeid og levert et underlag til EU-kommisjonen som legitimerer EUs store satsning på trådløs kommunikasjon som framtidens infrastruktur på falske premisser, samtidig som SCENIHR har levert næringen en gavepakke på bekostning av befolkningen.

Det var flere som protesterte mot SCENIHR-utredningen. Etterhvert kom det opprop fra forskere. Og det var i kjølvannet av et slikt at Martin L Pall kom til å skrive det store notatet som kommer i oversatt form i det følgende. Det går i langt større detalj enn Sage, Carpenter og Hardell gjorde.

Om Martin L Pall og hans store bevisførsel overfor EU-kommisjonen

Oppropet til EU-kommisjonen i 2017 - og svaret

I september 2017 sendte 180 forskere og leger fra 36 land et opprop til EU-kommisjonen der de ba om stans i all 5G-utbygging.¹⁷⁷ I oppropet refererte de til at nå (i 2017) er funnene av skadevirkninger enda sikrere enn de var i 2015 da nær 300 forskere i en erklæring til FN uttrykte ...

...«alvorlig bekymring» over den allestedsnærværende og økende eksponeringen for EMF forårsaket av elektrisk og trådløs teknologi, allerede før 5G rulles ut i tillegg.

I oppropet fra de 180 refereres det til at en lang rekke nyere vitenskapelige publikasjoner har vist at EMF påvirker levende organismer ved nivåer langt under de fleste internasjonale og nasjonale retningslinjer, og at virkningene omfatter...

«...økt kreftisiko, cellstress, økning i mengden av skadelige frie radikaler, genetiske skader, strukturelle og funksjonelle endringer i reproduksjonssystemet, lærings- og hukommelsessvikt, nevrologiske lidelser og negative effekter på menneskers generelle trivsel. «

De framhever også at...

... skadene er heller ikke begrenset til mennesker, da det finnes økende belegg for skadevirkninger også på planter og dyr.

og de advarer mot at denne utviklingen kan føre til

«et betydelig folkehelseproblem i årene framover over hele verden, dvs. i alle land som implementerer uregulert bruk av elektro-magnetiske felt basert på trådløs teknologi ...»

...og at denne alvorlige trusselen mot folkehelsen er så stor at

177 <http://www.5gappeal.eu/>. Norsk oversettelse: https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2017/09/5g-appell_2017_norsk.pdf

«å ikke treffe tiltak mot dette vil bli kostbart for samfunnet ... og at omfattende primære forebyggende tiltak må vedtas og prioriteres, for å møte den verdensomspennende pandemien som vi kan stå overfor.»

Dette oppropet fra de 180, som per juni 2019 er undertegnet av 60 nye forskere, utdypet således kritikken fra Sage, Carpenter og Hardell (i forrige kapittel) og ga den en større og alvorligere dimensjon. I praksis innebar også dette oppropet et totalt faglig slakt av SCENIHR-utvalgets utredning, som EU nå la til grunn for innføringen av 5G. De ba også innstendig om at all utrulling av 5G må stanses inntil det er gjort uavhengige utredninger av biologiske konsekvenser.

To talsmenn for EU-kommisjonen, Ryan og Vinciūnas, svarte på oppropet i form av hvert sitt brev til initiativtakerne, den finske medisiner og forskeren Rainer Nyberg og den svenske kreftforskeren Lennart Hardell. Ryan og Vinciūnas fortalte ganske enkelt disse forskerne at helseskader fra mikrobølget kommunikasjon *ikke er påvist og at slike skader ville være uforenlig med foreliggende forskning.*

Disse to representantene for EU-kommisjonen trakk derfor den slutning at 5G-utbygging er uproblematisk.

Forskerne bak oppropet ble altså møtt med at det ganske enkelt ikke kunne foreligge noen mulighet for helseskader og at det derfor heller ikke kunne være noen grunn til å stanse 5G-utrulling av hensyn til helse og miljø.

Ryan og Vinciūnas baserte selvsagt sitt brev på konklusjonene fra SCENIHR-utredningen fra 2015, og alle de foregående SCENIHR-utredningene, som jo hadde konkludert likedan.

Martin L Pall, en av underskriverne tok jobben med å svare på de to brevene.

Hvem er Martin L Pall?

Martin L Pall er professor emeritus i biokjemi og medisinske basalfag ved Washington State University. Hans utdannelse omfatter en BA i fysikk, Phi Beta Kappa with honors¹⁷⁸ fra John Hopkins University og en PhD i biokjemi og genetikk fra Caltech (California Institute of Technology).

Pall har bak seg en meget omfattende produksjon av artikler, blant annet med tunge bevis for hvordan ulike miljøfaktorer, såkalte *miljøstressorer*, i

¹⁷⁸ en klassifisering for framragende eksamensresultater.

mer eller mindre samspill kan utløse vedvarende forhøyet oksidant-produksjon i celler som skapte inflammasjonstilstander - såkalt *cellestress*, og så i neste omgang forårsake en rekke helseplager eller mer alvorlige lidelser. Ved å sette sammen funn fra andres forskning kunne Pall påvise at cellestress kan være (del-)årsak til så ulike plager og lidelser som søvnløshet og kreft, autoimmune lidelser og tinnitus, CFS/ME, fibromyalgi og det såkalte Gulfkrigssyndromet, lidelser som tidligere hadde vært ansett som «uforklarte». Fordi legene ikke fant fysiologiske forklaringer, har flere av disse lidelsene blitt henvist til psykiatrien.¹⁷⁹

I 2013 publiserte Pall sin første artikkel om virkninger av elektromagnetiske felt (EMF)¹⁸⁰: Da hadde han oppdaget forskning som viste at også elektromagnetiske felt EMF kunne utløse de samme inflammasjonstilstandene. Dermed så han at EMF kunne være - helt eller delvis - årsak til en rekke helseproblemer som er dominerende i vår tid. Han identifiserte også en av de mest følsomme - kanskje den mest følsomme - mekanismen bak: celleveggenes kalsiumkanaler, også kalt VGCC, «Voltage Gated Calcium Channels».

Pall er siden 2013 blitt en av de fremste forskerne innen biologisk påvirkning fra EMF, en av de mest produktive, og en av de fremste kritikerne av grenseverdiene og av strålevernet i USA og innen ICNIRP og WHO's The International EMF Project. Pall har siden ca. 2014, da han foreleste på Arne Næss-seminaret på Litteraturhuset i Oslo,¹⁸¹ publisert en rekke nye litteraturstudier om forbindelsene mellom EMF-eksponering og ulike lidelser som kan knyttes til forhøyet inntrenging av kalsium i cellene. Han har også drevet omfattende foredragsvirksomhet og deltatt i en rekke høringer der han kommer med sterke advarsler mot de biologiske konsekvensene av vårt strålevern og våre grenseverdier basert på «det termiske paradigmet». (For mer om kalsiumkanaler og celleinflammasjon, se Del 1.

179 Pall M. L. 2007 "Explaining 'Unexplained Illness': Disease Paradigm for Chronic Fatigue Syndrome, Multiple Chemical Sensitivity, Fibromyalgia, Post-Traumatic Stress Disorder, Gulf War Syndrome and Others", Harrington Park (Haworth) Press (Pall 2007)

180 Pall, Martin L.: Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. J Cell Mol Med 17:958-965, 2013 (Pall 2013)

181 For et foredrag - med norsk tekst - der Martin Pall gjennomgår sin hovedmodell, se Pall, ML: Elektrotaka - ny helse- og miljøgift / Electrosmog - a new toxin, YouTube, 2014, https://youtu.be/_Up8bqiJN2k

Om notatet

På vegne av de 180 skrev Martin L Pall det store notatet på 90 A4-sider. Store deler av notatet er riktignok litteraturreferanser og sitater fra artiklers sammendrag. Med dette notatet skulle han - nærmest en gang for alle - dokumentere hvor meningsløst feilaktig påstanden fra EU-kommisjonen var - at helseskader fra mikrobølget kommunikasjon *ikke er påvist og at slike skader ville være uforenlig med foreliggende forskning*.

Dermed kom han også til å dokumentere hvor meningsløst svak og feilaktig - ja, direkte helsefarlig - den sviktende biologiske forankringen var for å sette i gang utrulling av nye 5G-systemer.

Palls notat ble publisert på nettet den 17. mai i 2018 og har siden spredt seg.¹⁸² Av oversettelser kjenner vi hittil bare til tysk versjon.¹⁸³

Pall summerer opp gjentatte ganger både før, etter og underveis, og han forklarer oversiktlig i sammendrag hva han finner og hvilke tanker han gjør seg om konsekvensene av det som hans store forskningsgjennomgang viser. Disse oversiktene er forståelige med den bakgrunn leseren har fått i Del 1. De detaljerte artikkelsammendragene i de mange tabellene er derimot først og fremst interessante for fagfolk og for dem som vil følge med på de faglige detaljene eller bruke denne boka som bevismiddel. De benytter en del forkortelser og faguttrykk.

Inne i teksten inngår det også mange referanselister, som er mest interessante for dem som vil sjekke kilder. Den fullstendige referanselisten til Palls notat har vi plassert sammen med denne bokas øvrige referanselister, sist i boka.

Vi gjengir notatet i sin helhet, men vi gir først et kort sammendrag av hovedpunktene og en oversikt over notatet, slik at det er lettere å holde tråden.

182 <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/04/pall-to-eu-on-5g-harm-march-2018.pdf> Notatet er oversatt til norsk av bokas redaktører og har fått en faglig gjennomgang av pensjonert overlege Finn Levy.

183 Pall, M L: 5G als ernste globale Herausforderung – gesundheitliche Gefährdungen des Mobilfunk, diagnose:funk, 2019, ISBN 978-3-9820686-0-2

Hovedlinjene i notatet

Notatets biologi- og medisinfaglige del utgjør størsteparten av Palls notat: Kapitlene 1, 2, 3 og 4. I kapitlene 5 og 6 dokumenterer Pall hvordan USAs sentrale myndigheter ikke tar hensyn til forskningsstatus på feltet, men i stedet har latt seg erobre av næringen og aktivt fremmer slik forskning som ikke holder faglige mål, men som misbrukes til å trekke uholdbare konklusjoner om at det ikke kan påvises helseskader eller -fare. (Dette følger vi opp i Del 3, der vi ser på hvordan det foregår utenfor USA - internasjonalt gjennom ICNIRP og WHO, og langs leveransekjeden fra ICNIRP til de nasjonale strålevernene - også i Norge og ellers i Norden.

Palls forskningsmetode består først og fremst i å gjøre *litteraturstudier*, altså studier av andre forskeres studier. I forskningens verden har slike studier høy verdi som bevismateriale: De viser hva mange har funnet ved at de gjennomgår en rekke enkeltstudier for å sjekke hvor solide de er før konklusjonene trekkes om hva de sammen viser.

Det Pall gjør i sitt notat, er å gjøre en *litteraturstudie av litteraturstudier*: Han tar for seg andres litteraturstudier, nærmere to hundre, og undersøker hvilke funn de gjør om hva primærstudiene gir sikre belegg for. Det ligger altså et svært stort vitenskapelig materiale til grunn for konklusjonene.

Slik finner Pall sterke bevis - mer korrekt betegnet som *belegg* eller *evidens* i empiriske vitenskaper - ved å påvise at samme sammenhenger er funnet i flere litteraturstudier og drøftet og funnet å være holdbare. Da står de støtt som bevis, og det er direkte svindel eller uetterrettelig å late som om de ikke fins eller overse dem.

Mener man at slike funn ikke holder, har man en tung bevisplikt: Da må hver enkelt av studiene imøtegås med saklige argumenter. Det er ikke gjort i SCENIHR-utredningen. Tvert om har utredningen hoppet over relevante studier som utvalget kjente til, feilbehandlet andre.

Ved å gruppere funnene som er gjort i de nesten 200 litteraturgjennomgangene han tar for seg, identifiserer Pall åtte klart atskilte skadevirkninger i tillegg til klart identifiserte terapeutiske virkninger. Til sammen ni grupper. Alle de ni er ekstremt godt dokumentert. Han viser at det er bred enighet om disse funnene blant uavhengige forskere, slik at funnene er å anse som *etablerte*, det vil si *solid fastslåtte og allment aksepterte innen fagmiljøet*:

1. Tre ulike typer DNA-skader i levende celler. Støttes av 21 ulike gjennomganger.
2. Nedsatt fruktbarhet hos kvinner og menn, spontanaborter, lavere nivåer av kjønns hormoner, redusert libido. Støttes av 18 gjennomganger.
3. Skader på nervesystemet, som gir utstrakte nevrologiske og nevro-psykiatriske virkninger. Støttes av 25 gjennomganger.
4. Apoptose (programmert celledød) som kan føre til blant annet neurodegenerative sykdommer. Støttes av 13 gjennomganger.
5. Oksidativt stress og frie radikaler som er grunnlag for mange ulike sykdommer. Støttes av 19 gjennomganger.
6. Omfattende hormonelle forstyrrelser. Støttes av 12 gjennomganger.
7. Økning i kalsiummengden inne i celler. Dette er en av mest de sentrale forklaringene på hvorfor svak, ikke-ioniserende stråling kan ha så omfattende virkninger på levende organismer. Støttes av 15 gjennomganger, og dessuten både av forskning som har funnet positive virkninger hos mennesker og av forskning som har sett på hvordan insekter bruker jordas elektromagnetiske felt til navigering.
8. Årsak til kreft av mange ulike typer. Støttes av 35 ulike gjennomganger, et antall som gjenspeiler de mange ulike kreftformene som EMF bidrar til.
9. Terapeutiske virkninger, det vil si at bestemte typer EMF kan brukes med hell som behandling. Pall refererer 12 gjennomganger, men oppgir at det er mulig å finne omtrent 4 000 vitenskapelige artikler om dette temaet.

Pall refererer i tillegg til en rekke andre litteraturgjennomganger som finner andre virkninger, men som ikke er så omfattende dokumentert som de ni ekstremt godt påviste virkningene.

Kapitlene 1 til og med 5 i Palls notat er bevisførsel for disse virkninger av EMF. Han drøfter tyngden funnene har som vitenskapelige bevis. Han tar for seg mekanismer og hvilke fysiske egenskaper ved strålingen som er spesielt helseskadelig.

Palls rent faglige anklager mot SCENIHR-utredningen er i hovedsak samlet i kapittel 5. Anklagen er grunnleggende og så skarp som det vel er mulig å tenke seg den. Pall, som veier sine ord nøye, beskriver det han finner som «svindelaktig bruk av forskningen».

Palls anklager kan deles opp i hva han påpeker gjøres av feil, og hvilke tydelige funn SCENIHR-utredningen utelater. Her er en oppsummering av hovedanklagene Pall har mot SCENIHR-utredningen:

- *SCENIHR 2015-utredningen har unnlatt å ta med omfattende, sentral forskning som påviser at SCENIHR-utredningens konklusjoner er feil.* SCENIHR-utredningen skriver at de har vurdert all publisert forskning i perioden 2009-2013. Pall finner 20 litteraturstudier (og dermed langt flere primærstudier) som ikke er tatt med. Alle viser virkninger av EMF, de fleste negative, men også noen positive.
- *SCENIHR-utredningen hevder feilaktig at det er ikke funnet skadelige virkninger av ikke-ioniserende stråling.* Pall påpeker at i de mange litteraturstudiene de har utelatt, er det påvist en rekke skadelige virkninger som er særdeles godt dokumentert.
- *SCENIHR-utredningen hevder feilaktig at når eksperimenter som påviste negative helsevirkninger er blitt gjentatt, har man ikke funnet de samme negative helsevirkningene på ny.* Pall har studert denne påstanden og finner at eksperimentene slett ikke er gjentatt fordi det er endret på vesentlige detaljer som man må anta vil innvirke på resultatet. De kan derfor ikke brukes som motbevis for forskning som har funnet virkning.
- *SCENIHR-utredningen hevder feilaktig at det ikke er påvist noen mekanismer som kan forklare virkningene av EMF på levende organismer.* Pall viser at det er overordentlig godt dokumentert at EMF påvirker de spenningsstyrte ionekanalene som finnes i alle cellemembraner i alle levende organismer. Pall forklarer dette i detalj og tilbakeviser dermed utover enhver rimelig tvil påstanden i SCENIHR-utredningen om at ingen virkningsmekanismer er påvist.
- *SCENIHR-utredningen hevder feilaktig at kunnskapen på feltet er for dårlig, siden forskere gjør inkonsistente og motstridende funn.* Innen erfaringsvitenskaper er det normalt at forskning kommer til ulike resultater. Det er ikke et motargument og hindrer ikke at man kan trekke velbegrunnede konklusjoner. At funn kan bli motstridende, skyldes flere forhold, ikke minst kompleksiteten i det man studerer: for eksempel er biologiske systemer komplekse og selvregulerende. Da vil resultatene gjerne variere og man må gå i dybden for å forstå årsaken til variasjonen, noe ikke SCENIHR har gjort. Pall har gått i dybden. Da fant han at de motstridende funnene som SCENIHR

refererte til, viste seg å ikke være motstridende: De kunne forklares med ulikheter i eksperimentene.

I tillegg til disse anklagene spør Pall om vi må forstå denne slags utredninger som SCENIHR har levert, som uttrykk for at næringen driver en skjult, systematisk innsats for å ødelegge verdien av forskningslitteraturen på området. Han mer enn antyder at svaret synes å være JA.

Underveis gjør Pall mange interessante visitter innom detaljer som gir liv til hans forskningsgjennomgang. Han trer også ut av rollen som forsker når han gir seg til å spekulere, slik han gjør i sammendraget, som vi har flyttet til slutt i notatet, over hvilke konsekvenser - både samfunnsmessig og for livet på jorda - den stadig økende eksponeringen fra menneskeskapt EMF kan ha.

--

Vi har valgt å oversette teksten fordi vi har erfaring med at selv godt engelskkyndige får langt bedre forståelse av akademisk faglitteratur på norsk enn på engelsk. Det gjelder også oss selv. Vi har konsekvent valgt å forme teksten slik at Palls resonnementer blir tydelige også i norsk språkdrakt, framfor å velge en mer ordrett gjengivelse. Fortsatt er teksten for det meste en faglig tekst.

Vi har i samråd med Pall foretatt noen ganske få rettelser av små feil i den engelske originalteksten. Layout er betydelig endret for å bedre lesingen. Store avsnitt er brukket opp og punkter hentet ut av lange passasjer. Oppsettet av de mange tabellene med litteraturgjennomganger er noe endret for å gjøre dem lettere å lese i bokformat. Vi har også føyd til fotnoter der vi mener det kan være nyttig for nordiske lesere.

Vi har beholdt Palls kapittelinndeling og nummerering. Palls referanse-numre [i klammeparentes] er til hans referanseliste, som er å finne sist i notatet, her i Del 2. Vi har føyet til noen fotnoter der vi tror det kan lette forståelsen.

--

Herfra overtar Martin L Pall selv.

Martin L. Pall:

5G: Stor risiko for helsen i EU, USA og internasjonalt! Overbevisende belegg for åtte ulike typer stor skade forårsaket av eksponering for elektromagnetiske felt (EMF) og for mekanismen som forårsaker dem¹⁸⁴

Forord

Denne teksten er en lett justert og oppdatert versjon av et notat som har ligget tilgjengelig (på engelsk) på nettet siden 17. mai 2018. Notatet ble i sin opprinnelige form sendt til mange av forvaltningsorganene i Den Europeiske Union, etter at andre bekymringsmeldinger først var blitt sendt til de samme adressatene fra en gruppe europeiske forskere. De hadde gitt uttrykk for stor bekymring for helserisikoen ved 5G.¹⁸⁵ Som et tilsva hadde da en stor gruppe europeiske og andre forskere internasjonalt mottatt to dokumenter som var skrevet av henholdsvis en herr Ryan og en dr. Vinciūnas ved EU-kommisjonen.

Jeg ble da bedt av lederne for denne forskergruppen om å skrive mitt eget svar på disse to dokumentene. Herr Ryan hevdet nemlig at

184 Her gjengis i fullstendig norsk oversettelse notatet «5G: Great risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them», skrevet og samlet av Martin L. Pall, PhD, professor emeritus i biokjemi og medisinsk basalvitenskap, Washington State University. Notatet ble oversendt EU-kommisjonen og gjort tilgjengelig for nedlasting på internett den 17. mai 2018. Engelsk original kan lastes ned bl.a. herfra: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/10/Pall-ML-5g-emf-hazards-eu-emf2018-6-11us3.pdf>

185 The 5G Appeal, se <http://www.5gappeal.eu/>. Appellen ble undertegnet av 190 forskere og leger fra 37 land. For norsk oversettelse se: <https://einarflydal.com/2017/09/22/forsker-advarselen-mot-5g-pa-norsk/>

«Det finnes konsistente bevis som er lagt fram av nasjonale og internasjonale organer (den Internasjonale kommisjon for ikke-ioniserende strålevern - ICNIRP og Den vitenskapelige komité for tilsynet med ioniserende stråling - SCENIHR) for at eksponering for elektromagnetiske felt ikke innebærer noen helserisiko, så fremt eksponeringen ligger under grensene som er satt av Rådsanbefaling 1999/519/EC1».

Faktisk er dette *verken* ICNIRP *eller* SCENIHR sitt standpunkt: Deres standpunkt er at belegget er inkonsistent eller motstridende og at man derfor, etter deres mening, ikke kan trekke noen konklusjoner. Liknende standpunkter har også USAs regulatoriske myndigheter FCC og FDA¹⁸⁶ og nasjonale kreftinstitutt inntatt. Noen av disse organisasjonene har også uttalt at det ikke finnes noen kjent mekanisme som kan gi virkninger.

Det vises i det følgende at det foreligger voldsomme mengder vitenskapelige belegg for helserisikoen i den uavhengige forskningslitteraturen. Videre vises det at belegget er i direkte motstrid både med konklusjonen om at det mangler påviste virkninger, og med konklusjonen om at det ikke skulle være påvist noen mekanismer.

EU-kommisjonen bygger sine vurderinger av virkningene av elektromagnetiske felt (EMF) på en utredning fra SCENIHR avlevert i 2015 [73], står det i Ryans og Vinciūnas dokumenter. Det gjør også USAs nasjonale kreftinstitutt, ifølge instituttets webside. Hvor pålitelig SCENIHR 2015-dokumentet er, er derfor et viktig element for å avgjøre hvor pålitelige begge disse institusjonenes synspunkter er.

Dette dokumentet skiller seg på tre ulike måter fra det dokumentet som ble sendt som epost til EU-organene:

1. Originaldokumentet ble sendt som epost med flere vedlegg. Her er vedleggene bare tatt med som sitater og som referanser [i klammer]. Dette dokumentet er således et selvstendig dokument.
2. Det er lagt til materiale for å drøfte standpunktene som USAs regulerende myndigheter FCC og FDA, samt Det nasjonale kreftinstituttet inntar i saken. Dette stoffet er altså først og fremst relevant for situasjonen i USA, men kan gi vesentlige bidrag til å forstå myndigheters posisjoner i en rekke andre land, i WHO og andre organer.
3. Jeg har føyet til langt flere vitenskapelige belegg.

186 FCC: USAs reguleringsmyndighet for telekommunikasjonen, FDA: USAs føderale myndighet for mat, medisin og folkehelse

Det reviderte dokumentet inneholder sju kapitler etterfulgt av en referanseliste for hele dokumentet:

Kapittel 1: Åtte ekstremt godt dokumenterte virkninger fra ikke-termisk EMF-eksponering: Pulsingens rolle, andre faktorer som påvirker hvordan EMF virker.

Kapittel 2: Hvordan hver eneste av de påviste virkningene av EMF skapes gjennom at spenningsstyrte kalsiumkanaler aktiveres, og den viktige rollen spenningssensoren har for den ekstremt høye følsomheten for EMF som påvises.

Kapittel 3: Solide belegg for at ikke-termisk EMF gir kumulative og irreversible virkninger.

Kapittel 4: EMF, herunder WiFi, kan være spesielt helseskadelig for unge.

Kapittel 5: Hvorfor SCENIHR 2015-dokumentet er så viktig, samt de mange feilene, usannhetene og utelatelsene i dokumentet.

Kapittel 6: Hvordan USA tidlig fant ut og slo fast at det fins ikke-termiske EMF-virkninger, om hvordan dette ble endret fra og med 1986, om hvordan USA har latt være å forske på helsevirkninger fra mobilmaster, mobiltelefoner, WiFi, smartmålere og nå 5G, om USAs rolle som anfører internasjonalt, og om det standpunktet som USAs forvaltningsorganer inntar i dag.

Kapittel 7: Hva som er de store farene ved 5G, både de vi kjenner til og de vi ikke kjenner.

Kapittel 1:

Åtte ekstremt godt dokumenterte virkninger fra ikke-termisk EMF-eksponering: Pulsingens rolle, andre faktorer som påvirker hvordan EMF virker

En omfattende vitenskapelig litteratur har hopet seg opp om virkningene av ikke-termiske elektromagnetiske felt (EMF). Både brevet fra herr Ryan og det som kom seinere fra Vinciūnas unnlater å ta hensyn til denne litteraturen. På grunnlag av de siste 70 års samlede forskning ser vi at konsensus blant uavhengige forskere er den stikk motsatte av hva begge disse to hevder er tilfelle:

Sist i Kapittel 1 lister jeg opp en serie på åtte ekstremt godt dokumenterte virkninger av slik EMF-eksponering, sammen med en liste av litteraturgjennomganger. De fleste av disse litteraturgjennomgangene er fagfelle-vurderte artikler som er publisert i velrenommerte publikasjoner og ført opp i PubMed-databasen. *Hver eneste av disse litteraturgjennomgangene har tatt for seg en betydelig mengde vitenskapelige belegg for at hver eneste av de nevnte virkningene finnes.*

Hvilke er så de virkningene av ikke-termisk eksponering¹⁸⁷ for mikrobølge-frekvent EMF som vi har betydelig belegg for i forskningslitteraturen? Hver av de følgende virkningene er blitt dokumentert i 12 til 24 litteraturgjennomganger som listes opp på slutten av kapittel 1:

1. **Tre typer angrep på cellulært DNA som gir enkeltsidige brudd i cellulært DNA, dobbeltsidige brudd på cellulært DNA, og oksiderte baser i cellulært DNA.**

Hver av disse DNA-endringene har roller i forårsaking av kreft og i å skape noen av de viktigste mutasjonsendringene i mennesker og ulike dyr. Dobbeltsidige DNA-brudd frambringer brudd i kromosomene, omorganiseringer, utelatelser og fordoblinger, og kopierer *genfrekvens-mutasjoner*. De fører også til *gen-forsterkning*, en viktig mekanisme ved utvikling av kreft.

187 «Ikke-termisk eksponering»: bestråling som ikke gir registrerbar oppvarming. Oppvarmingsfaren er eneste helserisiko som ligger til grunn for dagens grenseverdier for mikrobølget stråling i Norge og Norden.

Enkeltstående DNA-brudd fører til feilaktige rekombinasjoner som fører til *genfrekvens-mutasjoner*. Oksiderte baser fører til *punktmutasjoner*. Når disse inntreffer i kroppsceller, kan hver av dem bidra til utvikling av kreft. Når disse skjer i kimeceller og modne kjønnsceller (det er påvist at de oppstår i spermier utsatt for EMF), fører de til de tre viktigste formene for mutasjoner i kommende generasjoner, kromosom-mutering, genfrekvens-mutasjoner og punkt-mutasjoner.

(21 ulike litteraturgjennomganger dokumenterer disse typene skader på cellulært DNA.)

2. En rekke ganske ulike endringer som fører til lavere fruktbarhet hos menn og kvinner, økt forekomst av spontanaborter, lavere nivåer av østrogen, progesteron og testosteron, og redusert libido (18 litteraturgjennomganger).

Telling av sædceller hos mennesker viser at de har falt til under 50% av hva som er ansett som normalt i alle teknologisk utviklede land på kloden [1].

Fruktbarheten har falt under reproduksjonsnivået i alle teknologisk utviklede land på kloden, med ett enkelt unntak. Dette omfatter hvert eneste EU-land, USA, Canada, Japan, Sør-Korea, Taiwan, Singapore, Australia og New Zealand. Gjennomsnittlig fruktbarhet i hvert av disse landene er omtrent 73% av reproduksjonsnivået, ifølge data fra 2015 og 2016.

En studie av forplantningsevnen hos mus [2] viste at radio-/mikrobølge-frekvent EMF-eksponering i doser godt under dagens retningslinjer for strålevern førte til vesentlig nedgang i forplantningsevnen i de første kullene og at denne var avhengig av dosens størrelse. Videre eksponering førte til fullstendig, eller nesten fullstendig, sterilitet som også var dose-avhengig, og som ble funnet å være i hovedsak irreversibel.

Når vi har en teknologi som vi vet påvirker fruktbarheten tilstede overalt i disse teknologisk utviklede landene, og når fruktbarheten allerede har sunket til langt under reproduksjonsnivåene, og vi kan stå overfor en katastrofal og irreversibel nedgang i fruktbarheten og det foreligger stadig flere planer om å eksponere oss ytterligere for EMF, bør vi da ikke merke oss denne forskningen? Herr Ryan og dr. Vinciūnas synes å mene at det bør vi slett ikke.

Vennligst legg merke til at også FCC og FDA i USA fullstendig ignorerer denne trusselen mot vår fortsatte eksistens.

3. **Nevrologiske/psykiatriske virkninger (25 litteraturgjennomganger).**

Min egen artikkel [3] og to tidligere litteraturgjennomganger som siteres i denne, fant at de samme lister med virkninger fra EMF påvises gang på gang på ny, og disse gjenspeiles som svært vanlige klager over helsa i våre teknologisk utviklede samfunn, nemlig de følgende: Søvnforstyrrelser/søvnløshet, utmattelse/trøtthet, hodepine, nedstemthet/symptomer på depresjon, manglende konsentrasjon/oppmerksomhet/kognitive forstyrrelser, svimmelhet/vertigo, endringer i hukommelsen, uro/spenninger/angst/stress/opphisselse, irritabilitet.

Disse funnene er ikke bare basert på epidemiologiske studier, men er også basert på påvisninger av dype virkninger av EMF på hjernestruktur og funksjon - ved eksponeringsnivåer godt innenfor våre retningslinjer for strålevern. De er også basert på årsaksmekanismer knyttet til ikke-termisk EMF som er diskutert under.

Når vi finner at disse nevropsykiatriske virkningene blir mer og mer vanlige i teknologisk utviklede samfunn på kloden, og vi vet at hver av dem er forårsaket av EMF-eksponering, burde vi ikke da ta hensyn til denne sammenhengen?

4. **Apoptose/celledød (13 litteraturgjennomganger).**

Selv om det også finnes andre konsekvenser, er de to viktigste konsekvensene av stor økning i apoptose-forekomst (programmert celledød) at apoptose forårsaker nevrodegenerative sykdommer og nedsatt fruktbarhet.

5. **Oksidativt stress/skader fra frie radikaler (19 litteraturgjennomganger).**

Oksidativt stress har en rolle i alle, eller nesten alle, kroniske sykdommer. Oksidativt stress er rapportert å spille vesentlige roller i mekanismene som vedlikeholder kroniske sykdommer, i angrepene på cellulært DNA, og kan medvirke til å skape de nevrologiske virkningene og noen av de kreftframkallende virkningene som vi her ser er forårsaket av EMF-eksponering.

6. **Omfattende og varierte endokrine (dvs. hormonelle) virkninger (12 litteraturgjennomganger).**

Nivåene av steroidhormoner synker ved EMF-eksponering, mens andre hormonnivåer øker ved første eksponering. Nivåene av de nevroendokrine hormonene og insulin synker ofte ved lengre EMF eksponering, muligens på grunn av endokrin utmattelse.

7. **Økninger i mengdene av intracellulært kalsium ($[Ca^{2+}]^i$) etter EMF-eksponering (15 litteraturgjennomganger).**

Også kalsiumsignalering øker etter EMF-eksponering.

8. **Årsak til kreft (35 litteraturgjennomganger).**

Hjernekreft, kreft i spyttkjertler, acustisk nevrom (svulst på hørselsnerven) og to andre former for kreft øker i takt med mobiltelefonbruken. Personer som bor nær mobilmaster har økte kreftforekomster. Andre former for EMF spiller også en rolle. Kortbølgeradio-operatører, radioamatører og personer som eksponeres for radar er alle rapportert å ha økte kreftforekomster.

Kanskje mest avslørende er at tunge langtidsbrukere av mobiltelefon har høyest forekomst av hjernekreft og har alt overveiende kreftøkning på den *ipsilaterale* siden av hodet (på den siden de holder mobiltelefonen), i motsetning til den *kontralaterale* (motsatte) siden.

Jeg viser til en artikkel [7] som ikke fokuserer på *om* EMF kan gi kreft, men snarere på **hvordan** EMF kan gi kreft. Artikkelen viser at «nedstrøms-virkninger» på hovedangrepspunktet for EMF i cellene i våre kroppar kan forårsake kreft på 15 ulike måter, herunder stimulering av kreftutviklingens oppstartsfase, stimulering til at kreften vinner fram, og stimulering av utviklingsløpet. Virkninger på utviklingen av kreft omfatter både vevs-invasjon og metastaser (spredning).

Hver av disse virkningene som forårsaker utvikling av kreft, oppstår gjennom mekanismer som skapes av nedstrømsvirkningene av den viktigste ikke-termiske EMF-mekanismen. Denne drøftes i kapittel 2.

9. **Terapeutiske virkninger av ikke-termiske EMF.**

Når visse EMF blir fokusert på et bestemt område av kroppen hvor det er en dysfunksjon, og det skjer med bestemte intensiteter, kan de ha terapeutiske virkninger. I min artikkel fra 2013 [4] siterte jeg 12 ulike litteraturgjennomganger hvor stimulering av benvekst ved hjelp av EMF ble brukt terapeutisk. Det finnes omtrent 4 000 artikler om ulike terapeutiske virkninger.

Underlig nok anerkjenner ikke telekomnæringen disse terapeutiske virkningene, men foretrekker å opprettholde forestillingen om at det ikke finnes noen ikke-termiske virkninger.

Det fins et ytterligere sett med litteraturgjennomganger, 13 i dette tilfellet, der alle viser at *pulsede EMF* i de fleste tilfeller er langt mer biologisk aktive enn ikke-pulsede EMF. Dette er spesielt viktig fordi alle trådløse kommuni-

kasjonsenheter kommuniserer via pulsing, noe som gjør at de derfor kan være langt farligere.

Det følger av dette at hvis man ønsker å studere virkningene av [de enkelte teknologiene, så som] WiFi, mobiltelefoner, snorløse fasttelefoner, mobilmaster, smartmålere og 5G, bør man studere virkningene av «ekte vare», eller i det minste noe som pulser svært likt slike enheter. Det er mange studier som ikke gjør dette, men feilaktig påstår å være studier av ekte WiFi, mobiltelefoner eller snorløse fasttelefoner.

Andre faktorer som påvirker forekomstene av ikke-termiske EMF virkninger, omfatter hvilke frekvenser som brukes, polariseringen av de elektromagnetiske feltene og celle-typen som studeres [4, 5, 8-11]. Videre fins det intensitets-«vinduer» som gir maksimal biologisk virkning, slik at *både høyere og lavere intensiteter* gir langt mindre virkning [5, 8, 9]. Disse studiene av virkningen av vinduer viser tydelig at dose-respons-kurvene er både ikke-lineære og ikke-monotone.

Det er således vanskelig eller umulig å forutsi virkninger utfra relativ intensitet - selv når alle andre faktorer er like. Rollen til hver av disse faktorene overses fullstendig av ICNIRP, SCENIHR og USAs FDA, EPA og nasjonale kreftinstitutt, så vel som av mange andre næringsvennlige grupperinger. Når hver enkelt av disse organisasjonene konkluderer med at «resultatene er inkonsistente», sammenlikner de studier utfra overfladiske likheter, og ikke utfra disse påviste årsaksfaktorene. Det funnene avspeiler, er derfor ikke motstridende resultater, eller manglende sammenfall - *inkonsistens*, men reelle biologiske variasjoner som ikke får sin forklaring fordi undersøkelsene ikke er formet slik at disse mønstrene tas hensyn til.

Det har vært kjent siden den moderne vitenskapens begynnelse på 1500-tallet at hvordan man former sine studier, er viktig for hvilke resultater man får. Hvordan er det mulig at ICNIRP, SCENIHR og USAs FDA, EPA og nasjonale kreftinstitutt har glemt en så viktig kjensgjerning?

De primærstudiene som påviser at pulsing, frekvens, polarisering, celletype og intensitetsvinduer har roller som er med på å avgjøre de biologiske virkningene, er helt avhengige av å ha ekte virkninger å undersøke. Ingen av disse studiene kunne vært utført uten at det fantes en virkning å forske på. Det følger at påstandene om at det ikke finnes veldokumenterte virkninger av EMF, er meningsløse. Det kan vi slutte oss til, ikke bare utfra de åtte ekstremt godt dokumenterte virkningene som er oppsummert ovenfor, men også utfra hele den litteraturen som påviser at pulsing, frekvens, polarisering, celletype og intensitetsvinduer spiller en rolle.

Hittil har jeg ikke sagt noe om hvordan disse ikke-termiske EMF-virkningene skapes. Jeg tar mye av dette i kapittel 2, og da fra en nylig publisert artikkel [11].

Litteraturgjennomganger som alle påviser viktige helserelaterte, ikke-termiske virkninger av mikro-bølgefrekvente elektromagnetiske felt (EMF)

I det følgende angis spesifikke virkninger som er påvist fra sub-termiske EMF, og litteraturgjennomganger der disse virkningene rapporteres i en rekke primærkilder:

Skader på cellulært DNA:

Litteraturgjennomganger av studier som påviser enkeltsidig og dobbeltsidig brudd i cellulært DNA og oksidering av baser i cellulært DNA fører til kromosom- og andre mutasjonsendringer:

1. Glaser ZR, PhD. 1971 Naval Medical Research Institute Research Report, June 1971. Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2 Revised. https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38 (besøkt Sept. 9, 2017)
2. Goldsmith JR. 1997 Epidemiologic evidence relevant to radar (microwave) effects. *Environ Health Perspect* 105(Suppl 6):1579-1587.
3. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 1999 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. *Ukr Biokhim Zh* (1999), 2011 Mar-Apr:20-28.
4. Aitken RJ, De Iuliis GN. 2007 Origins and consequences of DNA damage in male germ cells. *Reprod Biomed Online* 14:727-733.
5. Hardell, L., Sage, C. 2008. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed. Pharmacother.* 62, 104-109.
6. Hazout A, Menezo Y, Madelenat P, Yazbeck C, Selva J, Cohen-Bacrie P. 2008 [Causes and clinical implications of sperm DNA damages]. *Gynecol Obstet Fertil* ; 36:1109-1117.
7. Phillips JL, Singh NP, Lai H. 2009 Electromagnetic fields and DNA damage. *Pathophysiology* 16:79-88.
8. Ruediger HW. 2009 Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. *Pathophysiology*. 16:89-102.

9. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.
10. Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. *Exp Oncol* 32:729-736.
11. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 2011 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. *Ukr Biokhim Zh* (1999). 2011 Mar-Apr;83(2):20-28.
12. Gye MC, Park CJ. 2012 Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 39:1-9. doi.org/10.5653/term.2012.39.1.1
13. Pall, ML. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17:958-965. doi: 10.1111/jcmm.12088.
14. Pall, M. L. 2015 Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev. Environ. Health* 3, 99-116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001
15. Hensinger P, Wilke E. 2016. Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche2016-4 veröffentlicht. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 29:3/2016.
16. Houston BJ, Nixon B, King BV, De Iuliis GN, Aitken RJ. 2016 The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function. *Reproduction* 152:R263-R276.
17. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. 2016 Effects of high voltage nanosecond electric pulses on eukaryotic cells (in vitro): A systematic review. *Bioelectrochemistry*. 2016 Aug;110:1-12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.
18. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. 2016 A review on Electromagnetic fields (EMFs) and the reproductive system. *Electron Physician*. 2016 Jul 25;8(7):2655-2662. doi: 10.19082/2655.
19. Pall ML. 2018 How cancer can be caused by microwave frequency electromagnetic field (EMF) exposures: EMF activation of voltage-gated calcium channels (VGCCs) can cause cancer including tumor promotion, tissue invasion and metastasis via 15 mechanisms. Chapter 7 in *Mobile Communications and Public Health*, Marko Markov, Ed., CRC press, pp 163-184.
20. Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:404-416.
21. Wilke I. 2018 Biological and pathological effects of 2.45 GHz on cells, fertility, brain and behavior. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 2018 Feb 31 (1).

Nedsatt fruktbarhet

Litteraturgjennomganger av studier som påviser nedsatt fruktbarhet, herunder vevsendringer i testikler, senket spermietall, senket kvinnelig fruktbarhet inkludert vevsendringer i eggstokker, tap av eggceller (og/eller eggfollikler), lavere østrogen, progesteron og testosteron-nivåer (det vil si kjønnsormonnivåer), økt forekomst av spontanaborter, lavere libido:

1. Glaser ZR, PhD. 1971 Naval Medical Research Institute Research Report, June 1971. Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2 Revised. https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38 (besøkt Sept. 9, 2017)
2. Tolgskaya MS, Gordon ZV. 1973. Pathological Effects of Radio Waves, Translated from Russian by B Haigh. Consultants Bureau, New York/London, 146 pages.
3. Goldsmith JR. 1997 Epidemiological evidence relevant to radar (microwave) effects. *Environ Health Perspect* 105(Suppl 6):1579-1587.
4. Aitken RJ, De Iuliis GN. 2007 Origins and consequences of DNA damage in male germ cells. *Reprod Biomed Online* 14:727-733.
5. Hazout A, Menezo Y, Madelenat P, Yazbeck C, Selva J, Cohen-Bacrie P. 2008 [Causes and clinical implications of sperm DNA damages]. *Gynecol Obstet Fertil* ; 36:1109-1117.
6. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.
7. Kang N, Shang XJ, Huang YF. 2010 [Impact of cell phone radiation on male reproduction]. *Zhonghua Nan Ke Xue* 16:1027-1030.
8. Gye MC, Park CJ. 2012 Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 39:1-9. doi.org/10.5653/cerm.2012.39.1.1
9. La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. 2012 Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction: a review of the literature. *J Androl* 33:350-356.
10. Carpenter DO. 2013 Human disease resulting from exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health* 2013;28:159-172.
11. Nazıroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. 2013 Recent reports of WiFi and mobile phone-induced radiation on oxidative stress and reproductive signaling pathways in females and males. *J Membr Biol* 246:869-875.
12. Adams JA, Galloway TS, Mondal D, Esteves SC, Mathews F. 2014 Effect of mobile telephones on sperm quality: a systematic review and meta-analysis. *Environ Int* 70:106-112.

13. Liu K, Li Y, Zhang G, Liu J, Cao J, Ao L, Zhang S. 2014 Association between mobile phone use and semen quality: a systematic review and meta-analysis. *Andrology* 2:491-501.
14. K Sri N. 2015 Mobile phone radiation: physiological & pathophysiological considerations. *Indian J Physiol Pharmacol* 59:125-135.
15. Hensinger P, Wilke E. 2016. Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 29:3/2016.
16. Houston BJ, Nixon B, King BV, De Iuliis GN, Aitken RJ. 2016 The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function. *Reproduction* 152:R263-R276
17. Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:404-416.
18. Wilke I. 2018 Biological and pathological effects of 2.45 GHz on cells, fertility, brain and behavior. *Umwelt Medizin Gesselshaft* 2018 Feb 31 (1).

Nevrologiske/nevropsykiatriske virkninger

Litteraturgjennomgang av studier som påviser ulike slags nevrologiske/nevropsykiatriske virkninger:

1. Marha K. 1966 Biological Effects of High-Frequency Electromagnetic Fields (Translation). ATD Report 66-92. July 13, 1966 (ATD Work Assignment No. 78, Task 11). <http://www.dtic.mil/docs/citations/AD0642029> (besøkt mars 12, 2018)
2. Glaser ZR, PhD. 1971 Naval Medical Research Institute Research Report, June 1971. Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2 Revised. https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38 (besøkt Sept. 9, 2017)
3. Tolgskaya MS, Gordon ZV. 1973. Pathological Effects of Radio Waves, Translated from Russian by by Haigh. Consultants Bureau, New York/London, 146 pages.
4. Bise W. 1978 Low power radio-frequency and microwave effects on human electroencephalogram and behavior. *Physiol Chem Phys* 10:387-398.
5. Raines, J. K. 1981. Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories. Greenbelt, Maryland: National Aeronautics and Space Administration 1981; 116 pages.
6. Frey AH. 1993 Electromagnetic field interactions with biological systems. *FASEB J* 7:272-281.
7. Lai H. 1994 Neurological effects of radiofrequency electromagnetic radiation. In: *Advances in Electromagnetic Fields in Living Systems*, Vol. 1, J.C. Lin, Ed., Plenum Press, New York, pp. 27-88.
8. Grigoriev luG. 1996 [Role of modulation in biological effects of electromagnetic radiation]. *Radiats Biol Radioecol* 36:659-670.

9. Lai, H 1998 Neurological effects of radiofrequency electromagnetic radiation. http://www.mapcruzin.com/radiofrequency/henry_lai2.htm.
10. Aitken RJ, De Iuliis GN. 2007 Origins and consequences of DNA damage in male germ cells. *Reprod Biomed Online* 14:727-733.
11. Hardell, L., Sage, C. 2008. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed. Pharmacother.* 62, 104-109.
12. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.
13. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, Ahonen M. 2010 Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *Int J Occup Environ Health* 16:263-267.
14. Levitt, B. B., Lai, H. 2010. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. *Environ. Rev.* 18, 369-395. doi.org/10.1139/A10-018
15. Carpenter DO. 2013 Human disease resulting from exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health* 2013;28:159-172.
16. Politański P, Bortkiewicz A, Zmyślony M. 2016 [Effects of radio- and microwaves emitted by wireless communication devices on the functions of the nervous system selected elements]. *Med Pr* 67:411-421.
17. Hensinger P, Wilke E. 2016. Mobilfunk Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 29:3/2016.
18. Pall ML. 2016 Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J Chem Neuroanat* 75(Pt B):43-51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.
19. Hecht, Karl. 2016 Health Implications of Long-Term Exposures to Electrosmog. Brochure 6 of A Brochure Series of the Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy. http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI_Brochure6_K_Hecht_web.pdf (besøkt Feb. 11, 2018)
20. Sangün Ö, Dündar B, Çömlekçi S, Büyükgebiz A. 2016 The Effects of Electromagnetic Field on the Endocrine System in Children and Adolescents. *Pediatr Endocrinol Rev* 13:531-545.
21. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. 2016 EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health* DOI 10.1515/reveh2016-0011.
22. Zhang J, Sumich A, Wang GY. 2017 Acute effects of radiofrequency electromagnetic field emitted by mobile phone on brain function. *Bioelectromagnetics* 38:329-338. doi: 10.1002/bem.22052.

23. Lai H. 2018. A Summary of Recent Literature (2007–2017) on Neurological Effects of Radio Frequency Radiation. Chapter 8 in Mobile Communications and Public Health, Marko Markov, Ed., CRC press, pp 185-220.
24. Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:404-416.
25. Wilke I. 2018 Biological and pathological effects of 2.45 GHz on cells, fertility, brain and behavior. *Umwelt Medizin Gesselschaft* 2018 Feb 31 (1).

Apoptose/celledød

Litteraturgjennomganger av studier som påviser apoptose/celledød. Dette er en viktig prosess ved utvikling av nevrodegenerative sykdommer, og er også viktig for utvikling av infertilitet som respons.

1. Glaser ZR, PhD. 1971 Naval Medical Research Institute Research Report, June 1971. Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2 Revised. https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38 (besøkt Sept. 9, 2017)
2. Tolgskaya MS, Gordon ZV. 1973. Pathological Effects of Radio Waves, Translated from Russian by B Haigh. Consultants Bureau, New York/London, 146 pages.
3. Raines, J. K. 1981. Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories. Greenbelt, Maryland: National Aeronautics and Space Administration 1981; 116 p. 11
4. Hardell L, Sage C. 2008. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed. Pharmacother.* 62:104-109. doi: 10.1016/j.biopha.2007.12.004.
5. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.
6. Levitt, B. B., Lai, H. 2010. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. *Environ. Rev.* 18, 369-395. doi.org/10.1139/A10-018
7. Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. *Exp Oncol* 32:729-736.
8. Yakimenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 2011 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. *Ukr Biokhim Zh* (1999). 2011 Mar-Apr;83(2):20-28.
9. Pall, ML. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17:958-965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

10. Pall ML. 2016 Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J Chem Neuroanat* 75(Pt B):43-51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.
11. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. 2016 Effects of high voltage nanosecond electric pulses on eukaryotic cells (in vitro): A systematic review. *Bioelectrochemistry*. 2016 Aug;110:1-12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.
12. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. 2016 A review on Electromagnetic fields (EMFs) and the reproductive system. *Electron Physician*. 2016 Jul 25;8(7):2655-2662. doi: 10.19082/2655.
13. Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:404-416.

Oksidativt stress / skader fra frie radikaler

Litteraturgjennomgang av studier som påviser oksidativt stress / skader fra frie radikaler. Dette er en viktig mekanisme som medvirker i nesten alle kroniske lidelser og er direkte årsak til skader på cellulært DNA).

1. Raines, J. K. 1981. *Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories*. Greenbelt, Maryland: National Aeronautics and Space Administration 1981; 116 p.
2. Hardell, L., Sage, C. 2008. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed. Pharmacother*. 62, 104-109.
3. Hazout A, Menezo Y, Madelenat P, Yazbeck C, Selva J, Cohen-Bacrie P. 2008 [Causes and clinical implications of sperm DNA damages]. *Gynecol Obstet Fertil* ; 36:1109-1117
4. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.
5. Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. 2009 Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on the male reproductive system. *Reproduct Biol Endocrinol* 7:114.
6. Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. *Exp Oncol* 32:729-736.
7. Yakimenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 2011 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. *Ukr Biokhim Zh* (1999). 2011 Mar-Apr;83(2):20-28.
8. Consales, C., Merla, C., Marino, C., et al. 2012. Electromagnetic fields, oxidative stress, and neurodegeneration. *Int. J. Cell Biol*. 2012: 683897. 12
9. LaVignera et al 2012 La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. 2012 Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction: a review of the literature. *J Androl* 33:350-356.

10. Pall, ML. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17:958-965. doi: 10.1111/jcmm.12088.
11. Nazıroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. 2013 Recent reports of WiFi and mobile phone-induced radiation on oxidative stress and reproductive signaling pathways in females and males. *J Membr Biol* 246:869-875.
12. Pall, M. L. 2015. Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev. Environ. Health* 3, 99-116.
13. Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O, Kysylenko S. 2015 Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagnetic Biol Med: Early Online* 1-16. ISSN: 1536-8378.
14. Hensinger P, Wilke E. 2016. Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 29:3/2016.
15. Houston BJ, Nixon B, King BV, De Iuliis GN, Aitken RJ. 2016 The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function. *Reproduction* 152:R263-R276.
16. Dasdag S, Akdag MZ. 2016 The link between radiofrequencies emitted from wireless technologies and oxidative stress. *J Chem Neuroanat* 75(Pt B):85-93.
17. Wang H, Zhang X. 2017 Magnetic fields and reactive oxygen species. *Int J Mol Sci.* 2017 Oct 18;18(10). pii: E2175. doi: 10.3390/ijms18102175.
18. Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:404-416.
19. Wilke I. 2018 Biological and pathological effects of 2.45 GHz on cells, fertility, brain and behavior. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 2018 Feb 31 (1).

Endokrine, det vil si hormonelle, virkninger

Litteraturgjennomgang av studier som påviser endokrine, det vil si hormonelle, virkninger:

1. Glaser ZR, PhD. 1971 Naval Medical Research Institute Research Report, June 1971. Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2 Revised. https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38 (besøkt Sept. 9, 2017)
2. Tolgskaya MS, Gordon ZV. 1973. Pathological Effects of Radio Waves, Translated from Russian by B Haigh. Consultants Bureau, New York/London, 146 pages.

3. Raines, J. K. 1981. Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories. Greenbelt, Maryland: National Aeronautics and Space Administration 1981; 116 p.
4. Hardell, L., Sage, C. 2008. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed. Pharmacother.* 62, 104-109.
5. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.
6. Gye MC, Park CJ. 2012 Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 39:1-9.
doi.org/10.5653/cerm.2012.39.1.1 13
7. Pall, M. L. 2015. Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev. Environ. Health* 3, 99-116.
8. Sangün Ö, Dündar B, Çömlekçi S, Büyükgebiz A. 2016 The Effects of Electromagnetic Field on the Endocrine System in Children and Adolescents. *Pediatr Endocrinol Rev* 13:531-545.
9. Hecht, Karl. 2016 Health Implications of Long-Term Exposures to Electromog. Brochure 6 of A Brochure Series of the Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy.
http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI_Brochure6_K_Hecht_web.pdf (besøkt Feb. 11, 2018)
10. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. 2016 A review on Electromagnetic fields (EMFs) and the reproductive system. *Electron Physician*. 2016 Jul 25;8(7):2655-2662. doi: 10.19082/2655.
11. Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:404-416.
12. Wilke I. 2018 Biological and pathological effects of 2.45 GHz on cells, fertility, brain and behavior. *Umwelt Medizin Gesselshaft* 2018 Feb 31 (1).

Økt intracellulært kalsium

Litteraturgjennomgang av studier som påviser intracellulært kalsium (kalsium inne i cellen). Dette holdes normalt på svært lave nivåer (typisk omtrent 2×10^{-9} M) med unntak av korte økninger som brukes til å framkalle regulerende respons. Vedvarende forhøyet intracellulært kalsiumnivå skaper derfor mange patofysiologiske (det vil si sykdoms-fremkallende) responser.

1. Adey WR. 1988 Cell membranes: the electromagnetic environment and cancer promotion. *Neurochem Res*.13:671-677.

2. Walleczek, J. 1992. Electromagnetic field effects on cells of the immune system: the role of calcium signaling. *FASEB J.* 6, 3177-3185.
3. Adey, WR. 1993 Biological effects of electromagnetic fields. *J Cell Biochem* 51:410-416.
4. Frey AH. 1993 Electromagnetic field interactions with biological systems. *FASEB J* 7:272-281.
5. Funk RHW, Monsees T, Özkucur N. 2009 Electromagnetic effects—From cell biology to medicine. *Prog Histochem Cytochem* 43:177-264.
6. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 1999 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. *Ukr Biokhim Zh* (1999), 2011 Mar-Apr:20-28.
7. Gye MC, Park CJ. 2012 Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 39:1-9. doi.org/10.5653/term.2012.39.1.1
8. Pall, ML. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17:958-965. doi: 10.1111/jcmm.12088.
9. Pall ML. 2014 Electromagnetic field activation of voltage-gated calcium channels: role in therapeutic effects. *Electromagn Biol Med.* 2014 Apr 8 doi: 10.3109/15368378.2014.906447.
10. Pall ML. 2015 How to approach the challenge of minimizing non-thermal health effects of microwave radiation from electrical devices. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management (IJIREM)* ISSN: 2350-0557, Volume-2, Issue -5, September 2015; 71-76. 14
11. Pall, M. L. 2015 Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev. Environ. Health* 3, 99-116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.
12. Pall ML. 2016 Electromagnetic fields act similarly in plants as in animals: Probable activation of calcium channels via their voltage sensor. *Curr Chem Biol* 10: 74-82.
13. Pall ML. 2016 Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J Chem Neuroanat* 75(Pt B):43-51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.
14. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. 2016 Effects of high voltage nanosecond electric pulses on eukaryotic cells (in vitro): A systematic review. *Bioelectrochemistry.* 2016 Aug;110:1-12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.
15. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. 2016 A review on electromagnetic fields (EMFs) and the reproductive system. *Electron Physician.* 2016 Jul 25;8(7):2655-2662. doi: 10.19082/2655.

Pulsede EMF, som i de fleste tilfeller er mer biologisk aktive enn ikke-pulsede EMF

Litteraturgjennomganger av studier som påviser virkninger av pulsede EMF. Dette er viktig fordi alle trådløse kommunikasjonsenheter kommuniserer via pulsing, og fordi jo «smartere» enheten er, jo mer pulser den ettersom det er pulsing som overfører informasjon.¹⁸⁸

Det bør være åpenbart at man ikke kan undersøke rollen slik pulsing har, dersom det ikke fantes noen biologisk virkning av slike EMF. *Selv bare i kraft av dette forteller studiene av pulsing oss at det er mange slike EMF-virkninger.*

1. Osipov YuA, 1965 [Labor hygiene and the effect of radiofrequency electromagnetic fields on workers]. Leningrad Meditsina Publishing House, 220 pp.
2. Pollack H, Healer J. 1967 Review of Information on Hazards to Personnel from HighFrequency Electromagnetic Radiation. Institute for Defense Analyses; Research and Engineering Support Division. IDA/HQ 67-6211, Series B, May 1967.
3. Frey AH. 1974 Differential biologic effects of pulsed and continuous electromagnetic fields and mechanisms of effect. Ann N Y Acad Sci 238: 273-279.
4. Creighton MO, Larsen LE, Stewart-DeHaan PJ, Jacobi JH, Sanwal M, Baskerville JC, Bassen HE, Brown DO, Trevithick JR. 1987 In vitro studies of microwave-induced cataract. II. Comparison of damage observed for continuous wave and pulsed microwaves. Exp Eye Res 45:357-373.
5. Grigoriev luG. 1996 [Role of modulation in biological effects of electromagnetic radiation]. Radiats Biol Radioecol 36:659-670.
6. Belyaev I. 2005 Non-thermal biological effects of microwaves. Microwave Rev 11:13-29.
7. Belyaev I. 2005 Non-thermal biological effects of microwaves: current knowledge, further perspective and urgent needs. Electromagn Biol Med 24(3):375-403.
8. Markov MS. 2007 Pulsed electromagnetic field therapy: History, state of the art and future. The Environmentalist 27:465-475.
9. Van Boxem K, Huntoon M, Van Zundert J, Patijn J, van Kleef M, Joosten EA. 2014 Pulsed radiofrequency: a review of the basic science as applied to the pathophysiology of radicular pain: a call for clinical translation. Reg Anesth Pain Med. 2014 MarApr;39(2):149-59.

188 Radioteknologer betegner det å lage pulser som overfører informasjon som *signalmodulering*, eller mer spesifikt som *amplitudemodulering* – til forskjell fra *frekvensmodulering* (FM-radio), der man varierer frekvensen for å kode inn informasjonen, og ikke «bølgehøyden».

10. Belyaev, I. 2015. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine*, Marko S. Markov, ed, CRC Press, New York, pp 49-67. 15
11. Pall, M. L. 2015 Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev. Environ. Health* 3, 99-116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.
12. Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. 2015 Real versus simulated mobile phone exposures in experimental studies. *BioMed. Res. Int.* 2015, article ID 607053, 8 pages. doi: 10.1155/2015/607053.
13. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. 2016 Effects of high voltage nanosecond electric pulses on eukaryotic cells (in vitro): A systematic review. *Bioelectrochemistry*. 2016 Aug;110:1-12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.

EMF-eksponering som årsak til kreft

Litteraturgjennomganger av studier som påviser EMF-eksponering som årsak til kreft:

1. Dwyer, M. J., Leeper, D. B. 1978 A Current Literature Report on the Carcinogenic Properties of Ionizing and Nonionizing Radiation. DHEW Publication (NIOSH) 78-134, mars 1978.
2. Marino AA, Morris DH. 1985 Chronic electromagnetic stressors in the environment. A risk factor in human cancer. *J environ sci health C3*:189-219.
3. Adey WR. 1988 Cell membranes: the electromagnetic environment and cancer promotion. *Neurochem Res*.13:671-677.
4. Adey WR. 1990 Joint actions of environmental nonionizing electromagnetic fields and chemical pollution in cancer promotion. *Environ Health Perspect* 86:297-305.
5. Frey AH. 1993 Electromagnetic field interactions with biological systems. *FASEB J* 7:272-281.
6. Goldsmith JR. 1995 Epidemiological evidence of radiofrequency radiation (microwave) effects on health in military, broadcasting and occupational settings. *Int J Occup Environ Health* 1:47-57.
7. Goldsmith JR. 1997 Epidemiologic evidence relevant to radar (microwave) effects. *Env Health Perspect* 105(Suppl 6):1579-1587.
8. Kundi M, Mild K, Hardell L, Mattsson M. 2004 Mobile telephones and cancer – a review of the epidemiological evidence. *J Toxicol Env Health, Part B* 7:351-384.
9. Kundi M. 2004 Mobile phone use and cancer. *Occup Env Med* 61:560-570.
10. Behari J, Paulraj R. 2007 Biomarkers of induced electromagnetic field and cancer. *Indian J Exp Biol* 45:77-85.

11. Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Hansson Mild K. 2008 Meta-analysis of long-term mobile phone use and the association with brain tumors. *Int J Oncol* 32:1097-1103.
12. Khurana VG, Teo C, Kundi M, Hardell L, Carlberg M. 2009 Cell phones and brain tumors: a review including the long-term epidemiologic data. *Surg Neurol* 72:205-214.
13. Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. 2009 Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on the male reproductive system. *Reproduct Biol Endocrinol* 7:114.
14. Davanipour Z, Sobel E. 2009 Long-term exposure to magnetic fields and the risks of Alzheimer's disease and breast cancer: Further biological research. *Pathophysiology* 16:149-156.
15. Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. *Exp Oncol* 32:729-736.
16. Carpenter DO. 2010 Electromagnetic fields and cancer: the cost of doing nothing. *Rev Environ Health* 25:75-80. 16
17. Giuliani L, Soffriti M (Eds). 2010 Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter, Ramazzini Institute Eur. J. Oncol. Library Volume 5, National Institute for the Study and Control of Cancer and Environmental Diseases "Bernardino Ramazzini" Bologna, Italy 2010, 400 page monograph.
18. Khurana, V. G., Hardell, L., Everaert, J., Bortkiewicz, A., Carlberg, M., Ahonen, M. 2010 Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *Int. J. Occup. Environ. Health* 16, 263-267.
19. Yakymenko, I., Sidorik, E., Kyrylenko, S., Chekhun, V. 2011. Long-term exposure to microwave radiation provokes cancer growth: evidences from radars and mobile communication systems. *Exp. Oncol.* 33(2), 62-70.
20. Bioinitiative Working Group, David Carpenter and Cindy Sage (eds). 2012 Bioinitiative 2012: A rationale for biologically-based exposure standards for electromagnetic radiation. <http://www.bioinitiative.org/participants/why-we-care/>
21. Ledoigt G, Belpomme D. 2013 Cancer induction molecular pathways and HF-EMF irradiation. *Adv Biol Chem* 3:177-186.
22. Hardell L, Carlberg M. 2013 Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. *Rev Environ Health* 28:97-106. doi: 10.1515/reveh-2013-0006.
23. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. 2013 Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma. *Pathophysiology* 2013;20(2):85-110.
24. Carpenter DO. 2013 Human disease resulting from exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health* 2013;28:159-172.gj

25. Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. 2013 Swedish review strengthens grounds for concluding that radiation from cellular and cordless phones is a probable human carcinogen. *Pathophysiology* 20:123-129.
26. Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. 2015 Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A). *Int J Oncol* 46(5): 1865-1871.
27. Mahdavi M, Yekta R, Tackallou SH. 2015 Positive correlation between ELF and RF electromagnetic fields on cancer risk. *J Paramed Sci* 6(3), ISSN 2008-4978.
28. Carlberg M, Hardell L. 2017 Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation. *BioMed Res Int* 2017, Article ID 9218486, <https://doi.org/10.1155/2017/9218486>
29. Bortkiewicz A, Gadzicka E, Szymczak W. 2017 Mobile phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors - A meta-analysis. *Int J Occup Med Environ Health* 30:27-43.
30. Bielsa-Fernández P, Rodríguez-Martín B. 2017 [Association between radiation from mobile phones and tumour risk in adults]. *Gac Sanit.* 2017 Apr 12. pii: S0213-9111(17)30083-3. doi: 10.1016/j.gaceta.2016.10.014. [Epub ahead of print]
31. Alegría-Loyola MA, Galnares-Olalde JA, Mercado M. 2017 [Tumors of the central nervous system]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 55:330-334.
32. Prasad M, Kathuria P, Nair P, Kumar A, Prasad K. 2017 Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes. *Neurol Sci.* 2017 Feb 17. doi: 10.1007/s10072-017-2850-8. [Epub ahead of print].
33. Miller A. 2017 References on cell phone radiation and cancer. <https://ehtrust.org/references-cell-phone-radio-frequency-radiation-cancer/> (besøkt Sept. 9, 2017) 17
34. Hardell L. 2017 World Health Organization, radiofrequency radiation and health – a hard nut to crack (Review). *Int J Oncol* 51:405-413.
35. Pall ML. 2018 How cancer can be caused by microwave frequency electromagnetic field (EMF) exposures: EMF activation of voltage-gated calcium channels (VGCCs) can cause cancer including tumor promotion, tissue invasion and metastasis via 15 mechanisms. Chapter 7 in: *Mobile Communications and Public Health*, Marko Markov, Ed., CRC Press, pp 163-184.

..

Hver av de litteraturgjennomgangene som det er vist til i listene over, siterer fra 5 til over 100 publiserte primærkilder. Alle disse primærkildene viser at eksponering for ikke-termisk EMF fører til de virkningene som de er listet opp under.

Av dette følger at det ikke bare er et antall på 11 eller flere litteratur-

gjennomganger som hver for seg påviser slike virkninger, men at det bak disse står en massiv primærlitteratur som dokumenterer disse virkningene grundig. Av dette følger videre at ICNIRP, FCC og internasjonale retningslinjer for strålevern som kun bygger på termiske virkninger, er utilstrekkelige.

Det har vært underskriftskampanjer og ulike slags opprop og erklæringer fra grupper av forskere internasjonalt som uttrykker sterk bekymring over at det forholder seg slik. (Se eget avsnitt.)

På dette grunnlaget gir konklusjonen seg selv: Retningslinjene for strålevern fra ICNIRP, FCC og de internasjonale retningslinjene for strålevern er fullstendig ikke-vitenskapelige og vi kan ikke stole på dem når vi skal utforme vårt strålevern.

Det følger av elementær forskningsmetode at forskning som *ikke* gjør funn, ikke tillegges vekt opp mot forskning som gjør funn. Mangel på funn kan ha mange forklaringer. Vi skal nedenfor komme tilbake til hvordan mangel på funn kan oppstå.

Kapittel 2:

Hvordan hver eneste av de påviste virkningene av EMF skapes ved at spenningsstyrte kalsiumkanaler aktiveres, og den viktige rollen spenningssensoren har for den ekstremt høye følsomheten for EMF som påvises

Litteraturstudien Pall 2013 [4] viste at det var blitt påvist i 24 ulike studier (seinere i alt 26 [5]) at virkningen av lav-intensitets elektromagnetiske felt (EMF) kunne blokkeres med kalsiumkanalblokkere, både i mikrobølge-frekvensområdet såvel som av lavfrekvent EMF. Kalsiumkanalblokkere er medisiner som spesifikt blokkerer spenningsstyrte kalsiumkanaler (VGCC). Det ble brukt 5 forskjellige typer kalsiumkanalblokkere som hver antas å være ulike hverandre: Hver av dem er strukturelt ulike de andre og hver binder seg til ulike steder på VGCCene.

I studier der mange ulike virkninger ble undersøkt, ble alle de undersøkte virkningene blokkert med kalsiumkanalblokkerne, eller i høy grad redusert.

Disse studiene viser at i mange menneske- og dyre-celler, og til og med i planteceller der noen liknende kalsiumkanaler er involvert [6], fører [flere ulike] EMF til ulike ikke-termiske virkninger gjennom at VGCCer aktiveres. Videre viser disse studiene at mange ulike virkninger som i gjentatte forsøk er påvist å stamme fra EMF-eksponering, hver og én kan frembringes av nedstrømsvirkninger fra aktivering av VGCCer via økning av intracellulært kalsium $[Ca^{2+}]_i$, slik det blir redegjort for nedenfor. Dette gjelder også alle de virkningene som det er redegjort for ovenfor i Kapittel 1.

Studiene med bruk av kalsiumkanalblokkere viser at VGCCer aktiveres av en rekke ulike slags EMF. Disse omfatter EMF med mikrobølgefrekvenser, EMF med pulser av bare nanosekunders varighet, EMF i mellomfrekvensområdet, ekstremt lavfrekvente EMF, og til og med statiske elektriske felt og statiske magnetiske felt.

Det er viktig å redegjøre for hvordan det kan ha seg at VGCCene er så følsomme for aktivering fra disse lav-intensive EMFene:

Hver av VGCCene har en spenningssensor i celleveggen (plasma-membranen). Denne spenningssensoren består av fire alfa-helikser¹⁸⁹, som hver

189 En spiralform som er et viktig foldingsmønster blant proteiner.

betegnes som en S4-heliks. Hver av disse S4-heliksene har fem positive ladninger på seg. En enkelt VGCC-spenningssensor dannes altså av i alt $5 \cdot 4$, det vil si 20, positive ladninger [5, 8]. Hver av disse ladningene ligger i et dobbelt lipid-skikt i plasmamembranen.

De elektriske kreftene på spenningssensorene er usedvanlig høye av tre bestemte grunner [5, 8]:

1. De 20 ladningene på spenningssensoren gjør kraften på spennings-sensoren 20 ganger høyere enn kraften på en enkelt ladning.
2. Disse ladningene ligger innenfor den doble lipid-sjikt-delen av membranen der den dielektriske konstanten er omtrent 1/120-del av den dielektriske konstanten i de vandige delene av cellen. Av den fysiske loven som kalles *Coulombs lov*, følger dermed at kreftene i dette sjiktet vil virke med omtrent 120 ganger sterkere kraft enn kreftene som virker på ladninger i de vandige delene av cellen.
3. Fordi plasmamembranen har høy elektrisk motstand, mens de vandige delene av cellen derimot har meget god elektrisk ledeevne, er den elektriske gradienten over plasmamembranen beregnet til å bli 3 000 ganger mer konsentrert.

Kombinasjonen av disse faktorene betyr at når man sammenligner kreftene som virker på spenningssensorene med kreftene som virker på enkelt-ladede grupper i den vandige delen av cellen, vil kreftene på spennings-sensorene være omtrent $20 \cdot 120 \cdot 3\,000 = 7,2$ millioner ganger større [5, 8]. Fysikken forteller oss altså at det er usedvanlig sterke krefter som aktiverer VGCCene gjennom spenningssensorene.

Fysikken og biologien peker altså begge i nøyaktig samme retning:

Biologien forteller oss at VGCCene er EMFenes hovedangrepspunkt, mens fysikken forklarer oss hvorfor VGCCene er hovedangrepspunktet.

Vi har således særdeles sterke argumenter for at EMFene virker direkte på spenningssensorene slik at disse aktiverer VGCCene. Det foreligger dess-uten flere andre slags vitenskapelige belegg som hvert av dem gir viktig støtte for dette synet:

1. I en studie publisert av Pilla [12] fant man at pulsende EMF førte til en «umiddelbar» økning i kalsium/kalmodulin-avhengig nitrogenoksid-syntese i cellekultur. Denne studien [12] viste at etter EMF-eksponering må cellene i kulturen ha produsert en kraftig økning i $[Ca^{2+}]_i$, som igjen satte i gang en sterk økning i nitrogenoksid-syntese. Nitrogenoksid diffunderer så ut av cellene og ut av det vandige mediet over cellene og gikk over i gassfase. Deretter ble den registrert av en nitrogenoksid-elektrode.

Hele denne sekvensen tok mindre enn 5 sekunder. Dermed utelukkes så godt som enhver tenkelig indirekte virkning, bortsett fra muligens gjennom plasma-membran-dipolarisering. Følgelig er det sannsynlig at pulsende EMF virker direkte på spenningssensorene i VGCCene og muligens også på de spenningsstyrte kaliumkanalene, og gjennom disse sørger for økningen i $[Ca^{2+}]_i$.

2. Det foreligger i tillegg andre funn som peker i retning av at spenningssensorene er det direkte angrepspunktet for EMF: I tillegg til VGCCer fins det spenningsstyrte kalium-, natrium- og klor-kanaler som hver har en spenningssensor som likner på dem man finner i VGCCene:

Lu et al [13] rapporterte at i tillegg til VGCCene ble spenningsstyrte kaliumkanaler aktivert av EMF. Tabor et al [14] fant at spesialiserte nevroner som spiller spesielle roller når mekanismer for rask flukt utløses hos fisk, såkalte Mauthner-celler, ble nærmest momentant aktivert av elektriske pulser som virket ved å aktivere spenningsstyrte kaliumkanaler som igjen produserte en kraftig økning i $[Ca^{2+}]_i$. Zang et al [15] rapporterte at i tillegg til VGCCene, ble både kalium- og klorkanaler aktivert av EMF, selv om disse andre spenningsstyrte ionekanaler spilte ganske beskjedne roller med tanke på å utløse biologiske virkninger i forhold til betydningen av VGCCene.

For å avgjøre de ulike spenningsstyrte ionekanalenes roller, brukte hver av disse tre studiene [13-15] blokkere som adresserte de ulike slags spenningsstyrte ionekanaler enkeltvis. Studien fra Tabor et al [14] brukte også genetiske prøver («probing») for å avgjøre rollen til de spenningsstyrte kaliumkanalene. Lu et al [13] brukte også utstyr som festes til den enkelte celle («whole cell patch clamp») for å måle den raske innstrømmingen i cellen etter EMF-eksponering av både kalium og kalsium gjennom de spenningsstyrte kanalene.

I normale fysiologiske sammenhenger, og spesielt i elektrisk aktive celler, vil kalium-innstrømming depolarisere plasmamembranen. Det fører til at VGCCene aktiveres. De spenningsstyrte kaliumkanalene synes dermed primært å virke ved at de fører til at VGCCene aktiveres indirekte.

Oppsummert har vi således belegg for at celler i dyr, herunder mennesker, har syv ulike bestemte klasser av spenningsstyrte ione kanaler som hver eneste en aktiveres ved EMF-eksponeringer:

Fra ref. [4] vet vi at fire klasser spenningsstyrte ione kanaler ble vist gjennom studier av kalsiumkanalblokkere å bli aktivert av EMF: L-type, T-type, N-type og P/Q-type VGCCer. I dette avsnittet har vi gjennomgått belegg for at tre andre slags kanaler også blir aktivert: spenningsstyrte kaliumkanaler, spenningsstyrte natriumkanaler og spenningsstyrte klor-kanaler.

Videre gir plantestudiene sterke indikasjoner på at de såkalte TPC-kanalene, som inneholder en liknende spenningssensor, blir aktivert i planter, noe som åpner for kalsium-innstrømming også hos planter, og fører til liknende EMF-framkalte reaksjoner [6].

Dermed har vi i alt belegg for at åtte ulike slags ione kanaler blir aktivert av EMF-eksponering: fire ulike klasser VGCCer, en klasse fra hver blant spenningsstyrte kalium-, natrium- og klor kanaler, og i tillegg én klasse plantekanaler. Hver av disse ulike kanalene har spenningssensorer som likner på hverandre og som regulerer åpning av kanalene.

Man kan så sammenholde disse observasjonene med de sterke funnene fra fysikken, som viser at de elektriske kreftene på spenningssensorene er overmåte sterke, noe i likhet med 7,2 millioner ganger sterkere enn de kreftene som virker på enkelt-ladde grupper i den vandige delen av cellen.

Her har vi altså et overmåte sterkt argument for at spenningssensorene utgjør det punktet der EMFenes direkte angrep i altoverveiende grad skjer.

3. Den viktigste studien på dette feltet ble publisert av Tekieh et al [16]. Den viste at mikrobølgefrekvent EMF aktiverer VGCCene direkte i isolerte membraner. En rekke ulike mikrobølgefrekvenser ble brukt i disse studiene og hver slik frekvens førte til at VGCCene ble aktivert, selv i et fullstendig cellefritt system. Studien viser klart at EMF-aktivering av VGCCene skjer direkte, og ikke indirekte som følge av en eller annen reguleringsprosess.

--

Den beregnede følsomheten til spenningssensorene er som nevnt knyttet til at kreftene som utløser dem, virker omtrent 7,2 millioner ganger sterkere enn de gjør på enkelt-ladde grupper i cellenes vandige indre.

Hvordan forholder så dette seg til de tidligere estimatene for hvilke

eksponeringsnivåer for EMF som trengs for å gi biologiske virkninger?

ICNIRPs sikkerhetsretningslinjer fra 2009 [17] tillater 2 til 10 W/m² eksponering, avhengig av frekvens, og er beregnet utfra kreftene som skal til for å påvirke vandige grupper i cellene. Opp mot dette står forslaget til The Bioinitiative Working Group fra 2001 [18] om at målsettingen bør være et føre-var-basert sikkerhetsnivå på 3 til 5 µW/m², altså omtrent en milliondel. Da er det brukt en sikkerhetsfaktor på 10. Hvis man i stedet anvender en mer vanlig brukt sikkerhetsfaktor på mellom 50 og 100, så vil følsomheten til spenningssensoren, som altså er 7,2 million ganger større og er beregnet utfra fysikkens lover, passe godt til regnestykkene som ble gjort av The Bioinitiative Working Group 2007.

Igjen kan det argumenteres for at både fysikken og biologien peker i samme retning, ettersom begge i dette tilfellet peker mot tilnærmet samme følsomhetsområde.

Leseren lurer kanskje på hvorfor jeg bruker så mye tid og plass på å gå gjennom hver enkelt av disse litteraturstudiene. Svaret er at telekommunikasjonsnæringen, en næring som omsetter for godt over en billion¹⁹⁰ dollar (eller billion euro), i mer enn to tiår har sendt ut propaganda som påstår at det ikke kan finnes noen virkningsmekanisme som gjør det mulig for disse ikke-termiske EMFene å ha biologiske virkninger, at disse EMFene er for svake til å ha noen som helst virkning, og at det bare er oppvarmingseffekter som er dokumentert.

Det er derfor helt nødvendig å være klinkende klar og pinlig nøyaktig og påpasselig i alle detaljer når man skal påvise hva som er hovedmekanismen for ikke-termiske virkninger. Det er nettopp en slik påvisning som er gjort ovenfor.

Hvordan kan de ulike virkningene av slike EMF-eksponeringer stamme fra VGCC-aktivering?

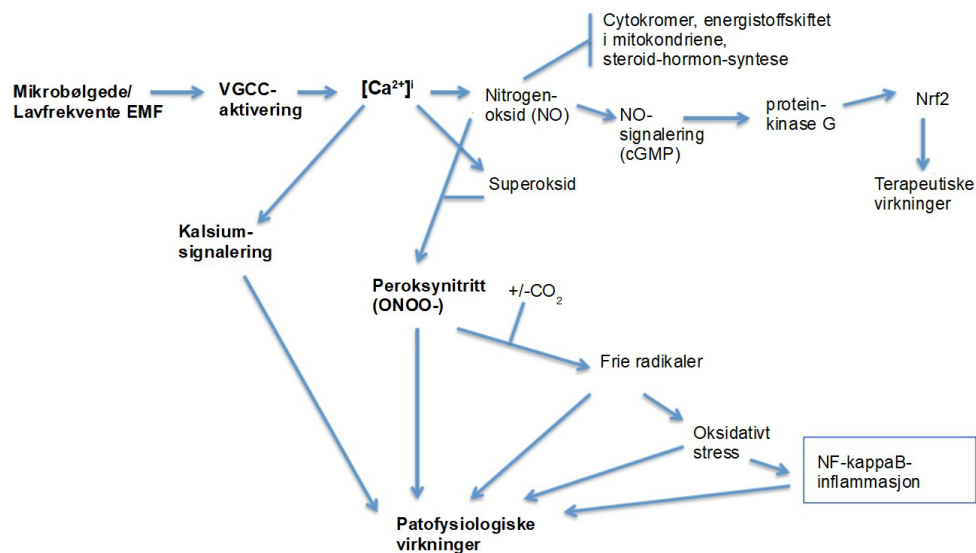
I Figur 1¹⁹¹ er de mekanismene skissert, som aktivering av VGCCene kan sette i gang. Det er disse mekanismene som i neste omgang kan gi de ulike utslagene som er nevnt:

Vannrett øverst i Figur 1 kan man se at økt intracellulært kalsium [Ca²⁺]_i kan øke nitrogenoksid (NO)-syntesen som stimulerer NO-signaleringsveien (mot høyre fra øverst i midten av figuren). Dette kan gi terapeutiske virkninger.

190 Pall skriver *trillion*, som er en europeisk billion, altså tusen milliarder.

191 Figur- og tabellnumrene følger her Palls originalnotat, ikke resten av denne boka.

Aller øverst ser vi at NO også kan binde seg til cytokromer og hemme deres aktivitet. NO som binder seg til den siste oksidasen i mitokondriene, hemmer energistoffskiftet og fører dermed til lavere ATP. NO som binder seg til cytokrom P450-enheter, senker syntesen av steroidhormoner, herunder østrogen, progesteron og testosteron. Senkningen av P450 senker også avgiftning og D-vitamin-aktivitet.



Figur 1: Hvordan EMF kan føre til høyst ulike virkninger via VGCC-aktivering

De fleste av de patofysiologiske virkningene kommer fra den stien som går gjennom peroksynitritt og så via frie radikaler og oksidativt stress, altså *fra sentrum og nedover til høyre*, men også via hyppigere kalsium-signaler, *lenger til venstre*.

Noen av de virkningene av EMF som vi har sett tidligere er godt fastslått og aksepterte, er ført opp i Tabell 1, sammen med korte beskrivelser av mekanismene man mener fører til dem:

Tabell 1. Hvordan åtte veletablerte virkninger av EMF kan komme fra VGCC-aktivering

EMF-virkning	Sannsynlig(e) mekanisme(er)
Oksidativt stress	Skapes av forhøyede nivåer av peroksynitritt og nedbrytningsprodukter fra peroksynitritt med frie radikaler og peroksynitritts CO ₂ -derivater. Fire studier av EMF-eksponering sitert i [4] viste at oksidativt stress etter eksponering var forbundet med sterk forhøyet 3-nitrotyrosin, en markør for peroksynitritt, noe som bekrefter den nevnte tolkningen. To andre studier fant begge forhøyet 3-nitrotyrosin, begge etter 35 GHz eksponering [19, 20].
Senket mannlig/kvinnelig fruktbarhet, økt forekomst av spontanaborter, senket libido	Både senket mannlig fruktbarhet og senket kvinnelig fruktbarhet forbindes med, og er antagelig forårsaket av, oksidativt stress i de mannlige og kvinnelige kjønnsorganene. Spontanaborter er ofte forårsaket av kromosom-mutasjoner, så kimcellemutasjoner kan ha en rolle i årsaksbildet. Senket libido kan skyldes senkede nivåer av østrogen, progesteron og testosteron. Det er sannsynlig at disse forklaringene kan være overforenklede. En tilleggsmekanisme som kan være viktig i å skape nedsatt fruktbarhet, er at VGCC-aktivering med påfølgende høye [Ca ²⁺] _i -nivåer er kjent å spille nøkkelroller for å hindre polisperm [at flere sædceller samtidig befrukter egget]. Derav følger at, hvis denne reaksjonen blir utløst før befruktning av egget har skjedd, kan det forhindre at noen sædcelle overhodet får befruktet egget.
Nevrologiske/nevropsykiatriske virkninger	Av alle celler i kroppen er det nevronene som har høyest tetthet av VGCCer. Det skyldes dels VGCCenes rolle og [Ca ²⁺] _i sin rolle i utløsningen av signalene i hver eneste neurotransmitter i nervesystemet. Kalsiumsignalerer regulerer synapsenes struktur og funksjon på minst fem ulike måter, hvor hver av dem sannsynligvis vil ha betydning på dette området. Oksidativt stress og apoptose antas begge å ha viktige roller.

	Dårligere søvn og økt utmattelse antas å være knyttet til senket produksjon av melatonin for natten, og økt produksjon for natten av norepinefrin.
Apoptose	Apoptose kan komme av for store mengder $[Ca^{2+}]^i$ i mitokondriene og ved dobbeltsidige brudd i cellulært DNA. Det ser ut til at begge disse mekanismene inngår som følger av EMF-eksponering. En tredje mekanisme som utløser apoptose, endoplasmatisk retikulært stress (se nederste rad i denne tabellen), kan også inngå.
Skade på cellulært DNA	Skader på cellulært DNA blir skapt av frie radikaler som dannes som nedbrytningsprodukter av peroksy-nitritt, og som direkte angriper DNA [7]
Endringer i ikke-steroider hormonnivåer	Frigjøringen av ikke-steroider hormoner skjer ved VGCC-aktivering og forhøyet $[Ca^{2+}]^i$ -nivå. Den umiddelbare virkningen av EMF-eksponeringer er at utskillelsen av hormoner økes, og at hormonnivåene dermed heves. Imidlertid blir mange hormonsystemer «utmattet» som en følge av kronisk EMF-eksponering. Mekanismen som skaper utmattelsen er fortsatt usikker, men den kan omfatte både oksidativt stress og inflammasjon.
Senkede nivåer steroidhormoner	Steroidhormoner syntetiseres gjennom aktiviteten til cytokrome P450-enzymene. Aktiviteten til disse enzymene hemmes gjennom binding til høye nivåer nitrogenoksid (NO), noe som fører til senket hormonsyntese.
Kalsium-overbelastning	Kommer av for høy VGCC-aktivitet. Sekundær kalsium-overbelastning kommer av at oksidativt stress aktiverer TRPV1, TRPM2 og muligens noen andre TRP-reseptorer. Slik overbelastning åpner disse reseptorenes kalsiumkanaler.
Dannelse av varmesjokk-proteiner	Det foreligger en omfattende litteratur på at for høyt $[Ca^{2+}]^i$ fører til en meget sterk økning av varmesjokk-proteiner [HSP]. Dette mener man kommer av komplekse endringer i kalsium-signaler. Prosessen involverer det endoplasmatiske retikulum, mitokondrier og cytosol, og dessuten for høyt $[Ca^{2+}]^i$, og fører til økende feilfolding av proteiner [21-23].

	Det bør bemerkes at et visst kalsium-nivå er avgjørende for rett protein-folding i det endoplasmatiske retikulum, så det er bare når kalsium-nivået er for høyt, at det fører til feilfolding og derpå følgende endoplasmatisk retikulum-belastning.

Gjennom de virkningsmekanismene som er risset opp i Figur 1, kan hver av de syv påviste EMF-virkningene som er beskrevet ovenfor, skapes. Dette framgår av Tabell 1. Den åttende virkningen, dannelsen av varmesjokk-proteiner, kan også forklares, som gjort i tabellen.

Mange andre slike virkninger, herunder EMF som årsak til grå stær, nedbryting av blod/hjerne-barrieren, og senket melatoninproduksjon om natten, kan også forklares på denne måten. Dette er gjort tidligere [5].

Den primære mekanismen for terapeutiske virkninger er det redegjort for i [4, 24, 25]. Her har vi vist hvordan også disse virkningene forårsakes av samme slags nedstrømsvirkninger fra VGCCene.

Femten mekanismer for hvordan EMF forårsaker kreft er gitt i ref [7]. Disse er alt for komplekse til å gjengis i dette dokumentet. Leseren henvises derfor til ref [7].

Det framgår, oppsummeringsvis, at vi har for lengst lagt bak oss problemstillingen om hvorvidt det finnes ikke-termiske virkninger av EMF: Ganske så mange forskere har identifisert mange godt fastslåtte virkninger av EMF-eksponering. Hovedangrepspunktene for ikke-termisk EMF-eksponering, VGCCene, er også blitt identifisert, og det er også blitt påvist hvordan disse blir aktivert ved EMF-eksponering som virker på VGCCenes spennings-sensorer. Endelig har vi også identifisert hvordan en bred vifte av disse ulike virkningene kan oppstå som resultat av nedstrømsvirkninger fra slik VGCC-aktivering.

Våre nåværende sikkerhetsretningslinjer baserer seg kun på oppvarmingsvirkninger (termiske virkninger). Varme produseres i hovedsak av krefter som virker på enkeltladede grupper i cellers vandige deler, mens kreftene på spenningssensorene er omtrent 7,2 millioner ganger kraftigere. Derfor tillater dagens retningslinjer oss å bli eksponert for EMF som er omtrent 7,2 millioner ganger for sterke. Tallet 7,2 millioner er som nevnt temmelig likt det estimatet som er gjort av The Bioinitiative Report, og også av bygningsbiologer¹⁹². De har gjort sine estimater utfra helt andre vurderingsgrunnlag.

¹⁹² Pall refererer her til Baubiologie, et tverrfaglig nettverk som arbeider med helseproblemer knyttet til bygninger. De har laget en standard for eksponering som grovt

Det burde være opplagt at ikke-termisk EMF:

1. angriper nervesystemet vårt, herunder hjernen, noe som fører til utstrakte nevrologiske / nevropsykiatriske virkninger og muligens også mange andre virkninger. Dette angrepet på nervesystemet gir stor grunn til bekymring.
2. angriper våre endokrine (dvs. hormonelle) systemer. Relevant i denne sammenheng er at de viktigste egenskapene som gjør at vi er funksjonsmessig forskjellig fra éncelledede skapninger, er nettopp nervesystemet og de endokrine systemene. Selv den enkleste planaria-orm trenger begge disse systemene. Konsekvensene blir derfor enorme dersom disse to reguleringsystemene forstyrres, og det er hårreisende å ikke legge vekt på det når slike virkninger påvises.
3. produserer oksidativt stress og frie radikaler, som har sentrale roller i utviklingen av så å si alle kroniske sykdommer.
4. angriper DNA-et i cellene våre, skaper enkelt- og dobbeltsidige brudd i cellulært DNA, samt oksiderte baser i cellulært DNA. Disse fører igjen til kreft og også til mutasjoner i kimceller, noe som i neste omgang produserer mutasjoner i seinere generasjoner.
5. produserer forhøyede nivåer av apoptose (programmert celledød), hendelser som er spesielt viktige som årsak både til nevrodegenerative sykdommer og infertilitet.
6. senker mannlig og kvinnelig fruktbarhet, senker mengden kjønns-hormoner, gir lavere libido og økt forekomst av spontanaborter, og angriper, som nevnt, DNA i sædceller.
7. forårsaker forhøyede nivåer av intracellulært kalsium $[Ca^{2+}]_i$ og for hyppig kalsiumsignalerings.
8. virker i cellene i kroppen våre via 15 ulike mekanismer som forårsaker kreft.

Ved å angripe hver enkelt av viktige systemene i kroppen angriper EMF alt som er viktig for oss og på mange måter, herunder vår helse, våre forplantningssystemer, helsen til arvestoffet vårt og vår evne til å få friskt og sunt avkom.

sammenfaller med EUROPAEM 2016, men er mindre detaljert. Se Baubiologie Maes & Institut für Baubiologie + Nachlassigkeit: Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche, Ergänzung zum Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2015, <https://www.baubiologie.de/downloads/richtwerte-schlafbereiche-15.pdf>

Det er listet opp 79 ulike litteraturgjennomganger sist i Kapittel 1 som hver og en dokumenterer at en eller flere av disse ulike ikke-termiske virkningene fra EMF faktisk eksisterer.

Hva sier derimot organisasjonene ICNIRP og SCENIHR (2015) i de to rapportene som myndighetene i EU og USA stoler slik på, om disse uavhengige litteraturgjennomgangene?

Svaret er at de sier absolutt ingen ting! Ingen av dem bruker noen av disse uavhengige litteraturgjennomgangene til å vurdere virkningene av EMF. Dette store temaet drøftes i langt større detalj i Kapittel 5 nedenfor.

Kapittel 3:

Solide belegg for at ikke-termisk EMF gir kumulative og irreversible virkninger

To spørsmål må stilles om virkningene av disse lav-intensitets EMFene som gir biologiske virkninger: Er virkningene kumulative, altså at de øker med eksponeringstiden? Og er de reversible, altså at de avtar igjen når eksponeringen reduseres?

Jeg kjenner til en rekke ulike typer belegg for både for virkninger som er kumulative, såvel som for virkninger som er irreversible, altså at de ikke avtar når eksponeringen er avsluttet.

Tre av de studiene om menneskers eksponering for EMF i arbeidssituasjoner fra 1970-tallet som er gjennomgått i litteraturstudien av Raines ved National Aeronautics and Space Administration (NASA) [26], viste at de nevrologiske/nevropsykiatriske virkningene fra en viss type og intensitet på det elektromagnetiske feltet økte betydelig jo lengre eksponeringen varte. Mens disse tre studiene alle viser kumulativ virkning, gir de ikke data om hvorvidt virkningene var irreversible. Den største studien som er foretatt av yrkeseksponering (Hecht [28]), gir imidlertid solide belegg for at disse nevrologiske/nevropsykiatriske virkningene både er av kumulativ og irreversibel natur:

Hecht [28] gikk gjennom 60 ulike studier av yrkeseksponering som ble utført mellom 1960 og 1990 i Sovjetunionen og Øst-Tyskland (DDR). Dette var studier av yrkeseksponering av over 3 500 mennesker som ble eksponert for mikrobølgefrekvente EMF ved intensiteter på mindre enn en tusendel av grenseverdiene i våre sikkerhetsretningslinjer.¹⁹³ Disse studiene [28] fant at disse EMF framkalte nevropsykiatriske virkninger som ligner på dem man fant i en langt nyere studie [3], og som er oppført i Kapittel 1. I tillegg fant man virkninger på hjertet. Men verken de nevropsykiatriske funnene eller funnene av påvirkninger på hjerter var enestående: Også andre har funnet at tilsvarende nevropsykiatriske virkninger forårsakes av eksponering for lavintensitets EMF [27, 29-34], og samme slags virkninger

193 Pall refererer her til USAs anbefalte grenseverdier, som i denne sammenheng er praktisk talt de samme som ICNIRPs og dermed altså praktisk talt like de norske.

på hjertet som dem Hecht [28] fant, er også blitt funnet på mennesker [26, 29, 30, 32, 34, 35].

Hecht [28] rapporterer at ved eksponeringer på opp mot tre års varighet ved disse svært lave intensitetene, førte det til økt aktivitet i det sympatiske nervesystemet. Det så ut til å skje som en respons på EMF-stress, og da slik at mønsteret fulgte den klassiske stress-sekvensen som ble beskrevet av Hans Selye i 1953. Ingen andre virkninger dukket opp i denne perioden på omtrent 3 år. Imidlertid ga lengre eksponeringer observerbare nevrologiske / nevropsykiatriske og hjerte-påvirkninger, samt andre virkninger som i begynnelsen var beskjedne.

Etter eksponering i tre til fem år var det typisk at det oppsto virkninger, og at disse i stor grad kunne reverseres over de neste to til tre år i et miljø uten EMF-eksponering. Hecht slår fast at «hvis [symptomene blir] oppdaget tidlig, er effektiv terapi mulig». Lengre eksponering enn fire - fem år ga imidlertid mer alvorlige virkninger som ikke lot seg reversere, selv når personene seinere ble plassert i et miljø uten EMF-eksponering.

Disse og andre virkninger fortsetter å forverre seg ved eksponering i 10 år eller lengre. At slik EMF-eksponering har kumulative egenskaper ble kommentert i to tidligere litteraturgjennomganger som siteres av Hecht et al [36, 37]. Disse studiene gir således svært omfattende mengder vitenskapelige belegg både for den kumulative egenskapen til disse nevropsykiatriske virkningene, så vel som for at disse virkningene synes å bli irreversible etterhvert som de blir mer alvorlige.

Hecht skriver også at «etterhvert som helsetilstanden går nedover, fører det til at EMF-virkningene gradvis forsterkes». Dette mønsteret av at følsomhet som er frambrakt av tidligere eksponering, øker observerbart over tid, sammenfaller med det som beskrives i vestlig litteratur om el-overfølsomhet¹⁹⁴, noe også Hecht har lagt merke til [28]. El-overfølsomhet drøftes kort nedenfor i denne delen.

Det er sterke likhetstrekk mellom Hecht [28] sine funn om påvirkningen fra mikrobølgefrekvente EMF på mennesker, og påvirkningen fra slik EMF på celle- og organ-histologi¹⁹⁵ hos gnagere. Dette er gjennomgått i Tolgskaya og Gordon [38] og drøftet i Pall [3]:

Hos gnagere ga førstegangs eksponering i perioder på en til to måneder

194 Også omtalt som el-følsomhet, el-sensitivitet, eller EHS (elctro-hypersensitivity). Det brukes også en lang rekke andre betegnelser, f.eks. mikrobølgesyke, «radar man's disease», osv.

195 Histologi: læren om vevets egenskaper.

beskjedne endringer i hjernestrukturen og nevronene. Når eksponeringen opphørte, forsvant det meste av de strukturelle skadene – det vil si at endringene i stor grad ble reversert når dyrene ble plassert tilbake i et miljø uten EMF. Flere måneder med eksponering framkalte imidlertid langt mer alvorlige påvirkninger på hjerne- og nevron-strukturer, og disse endringene var irreversible [38]. Nyere studier fra vestlige og andre land som er sitert i [3], gir ytterligere tung støtte for påvirkninger på hjernen, og da samme slags påvirkninger som er gjennomgått i Tolgskaya og Gordon [38] og ble funnet både i hjernestudier i Sovjetunionen og i andre land. Tolgskaya og Gordon [38] rapporterte dessuten at de hadde funnet histologiske studier som påviste at nervesystemet var det mest følsomme organet i kroppen, tett fulgt av virkninger på hjertet og testiklene, selv om mange andre organer også ble påvirket.

Litteraturgjennomgangene til Tolgskaya og Gordon [38] gir således svært viktig støtte både for funnene av nevrologiske/nevropsykiatriske virkninger, for virkningene på hjertet, som er beskrevet her rett ovenfor og nedenfor, såvel som for virkningene på forplantningsevnen, som er beskrevet i Kapittel 1.

Ved å sammenlikne dyrestudiene med studiene som er gjort på mennesker, kan man se hvor slående likhetene er: Hovedforskjellen er at virkningene på gnagere kommer mye raskere enn virkningene på mennesker. Siden rotter har langt raskere stoffskifte og kortere liv, er ikke denne hastighetsforskjellen overraskende.

Hva gjelder spørsmålet om kumulative egenskaper og irreversibilitet, gir både gnager- og menneskestudiene sterk støtte for at det kan påvises både kumulative og irreversible virkninger på både nevrologiske og nevropsykiatriske skader, og de viser et tilsvarende mønster for kumulative virkninger på hjertet.

Hvilke er så de påvirkningene på hjertet som kort ble beskrevet over, og som framkalles av eksponering for ikke-termiske, mikrobølgefrevante EMF?

Virkningene omfatter *tachykardi* (hurtig hjerterytme, «rask puls»), der det er funnet at noen mennesker med åpenbar el-overfølsomhet i blind-eksponeringer for stråling fra trådløse telefoner får umiddelbar tachykardi. Virkningen er i hovedsak umiddelbart reversibel når eksponeringen opphører [28, 35, 36]. Tachykardi kan således være en nesten spontan respons på EMF, og er noen ganger funnet å opptre sammen med annen *arytmi* (rytmeforstyrrelser).

Vedvarende eksponering skaper både arytmier og *bradykardi* (langsom hjerterytme) [26-30, 32]. Tilsvarende påvirkninger på hjertet ble funnet i dyreforsøk, med de tidligste av disse forsøkene utført så langt tilbake som på slutten av 1960-tallet.

Noen av de tidlige studiene av langtidsvirkninger fra EMF på hjertet er ført opp i Tabell 2 nedenfor. De viser at vedvarende eksponering for de nevnte typer EMF fører til bradykardi og noen ganger til arytmi. De tidlige Sovjet-studiene (merket USSR i tabellen) rapporterte samme slags funn som de man gjorde i de vestlige studiene (Tabell 2).

Arytmier forbindes ofte med plutselig hjertedød, spesielt når de inntreffer samtidig med bradykardi. Vi har en epidemi av unge, tilsynelatende friske idrettsfolk som dør midt under idrettskonkurranser av det som ser ut til å være plutselig hjertedød, noe som altså kan være forårsaket av EMF-eksponering [39].¹⁹⁶ Noen av disse individene er blitt reddet fra døden [39] og så deretter funnet å lide av bradykardi og arytmier.

En annen type virkning på hjertet inntreffer når personer som synes å være el-overfølsomme, blir eksponert for WiFi, mobiltelefoner, mobilmaster eller stråling fra smartmålere. Da rapporteres det at de lider av hjerte-palpitasjoner¹⁹⁷. Hver av disse fire typene virkninger på hjertet – tachykardi, arytmi, bradykardi og hjertepalpitasjoner – innebærer feil i den elektriske kontrollen av hjerteslag. Hvordan kan disse avvikene komme i stand?

Tabell 2: Vedvarende eksponering og virkninger på hjertet fra ikke-termisk EMF, fra NASAs litteraturgjennomgang [26]

Studie	Rapporterte virkninger
Schwan 1977	Kardiologiske endringer
Dwyer 1978	Bradykardi, hypertensjon
Sadicikova (USSR)	Bradykardi, hypo- & hypertensjon, smerter i hjertet, systolisk bilyd («knurring»)
Kalyada (USSR)	“kardiovaskulære endringer”
Sadichikova (USSR)	Endringer i det kardiovaskulære system
Pressman 1970	Økte QRS-intervaller i EKG (bradykardi), også arytmi
Domanski (USSR)	Bradykardi, hypotensjon, EKG-endringer (viser både bradykardi og arytmi)

196 Se Arthur Firstenberg: Den usynlige regnbuen - Historien om elektrisiteten og livet, Z-forlag 2018, s. 193 ff. for en utførlig omtale.

197 «hjerterbank», «ekstraslag»

Lerner (1980)	Bradykardi
Stuchley (1978)	Bradykardi (målt på to måter), hyper- og hypotensjon, smerter i hjertet, systolisk bilyd («knurring»)

Hjerteslagene kontrolleres av pacemaker-celler i det som kalles sinusknuten i hjertet. Det er påvist at pacemaker-cellene har meget høy tetthet av T-type VGCCer, noe som kan gjøre disse cellene spesielt mottakelige for direkte virkninger av EMF. (Husk at EMF virker via aktivering av VGCCer.) T-type og L-type VGCCer spiller vesentlige roller i kontrollen av hjerterytmen. Av dette følger at EMF-eksponeringer kan føre til tachykardi ved at de virker direkte på pacemaker-cellene i hjertet. Videre kan genetiske mutasjoner i et VGCC-gen som fører til økt aktivitet i VGCCer, føre til både tachykardi og arytmi hos spebarn som er bærere av disse mutasjonene. Disse små barna dør av plutselig hjertedød i særdeles tidlig alder.

Hvordan får vi så bradykardi? Bradykardi oppstår når EMF påvirker hjertets pacemaker-celler i sinusknuten kontinuerlig, slik at den feilfunksjonen som vi har å gjøre med ved hjertesvikt, og som er meget kompleks, fører til feilfunksjoner i hjertets pacemaker-celler, som så fører til bradykardi [40].

Av dette følger at det er sannsynlig at EMF kan forårsake bradykardi og kroniske arytmier ved å frambringe nettopp slike hjertesvikt-liknende endringer som spesielt påvirker sinusknuten i hjertet, herunder slike vevsendringer som man finner ved hjertesvikt. Denne modellen er blitt bekreftet av funnene til Liu et al [41], som fant at pulset mikrobølge-frekvent EMF førte til vevsendringer som spesifikt påvirket sinusknuten i hjertet med vevsendringer som er like de man finner ved hjertesvikt [40].

Hjertesvikt utvikler seg på en kumulativ måte og er, i det minste utfra dagens medisinske forståelse, en irreversibel prosess som omfatter både vevsendringer og et stort antall andre biokjemiske og fysiologiske endringer [41]. Følgelig virker det sannsynlig at EMF-virkningene på hjertet både er kumulative og irreversible.

Som leseren vil huske fra omtalen i begynnelsen av Kapittel 1, foreligger det 18 litteraturgjennomganger som dokumenterer at EMF fører til lavere fruktbarhet. Ulike mekanismer for dette er påvist. Disse omfatter vevsendringer i testikler, lavere spermie-tall og -kvalitet, nedsatt kvinnelig fruktbarhet, herunder vevsendringer i ovariene, og apoptose av oocytter¹⁹⁸,

198 eggceller i tidlig stadium

lavere nivåer av østrogen, progesteron og testosteron (altså av kjønns-hormoner), økt forekomst av spontanaborter og lavere libido.

Spermie-tellinger viser allerede fall til under 50% av normalen i alle teknologisk utviklede land på kloden [1]. Vi har også nedgang i fruktbarhet til langt under vedlikeholdsnivået i alle teknologisk utviklede land på kloden, med kun ett enkelt unntak. Utfra kliniske observasjoner kan det hevdes at selv om det noen ganger finnes tekniske løsninger som kan få til en viss reproduksjon, ser ufruktbarhet ut til i seg selv å være irreversibel.

Studien til Magras og Xenos på mus [2], som også ble omtalt i Kapittel 1, viser at eksponering for radiofrekvent stråling langt under de grenseverdier vårt strålevern holder seg til, fører til umiddelbar nedgang i musenes reproduksjon allerede i første kull. Videre eksponeringer for de samme EMF-nivåene førte til et sammenbrudd i reproduksjonen – så godt som til null, et sammenbrudd som i hovedsak syntes å være irreversibelt.

Vi vet ikke om mennesker vil reagere på samme måte som mus. Men vi vet at EMF gir de virkningene på menneskers reproduksjon som er beskrevet i forrige avsnitt. Min spådom er at selv om eksponeringsnivåene skulle flate ut på det nivå de er nå, vil vi begynne å se sammenbrudd i reproduksjonen i løpet av rundt fem år. Hvis vi fortsetter å bygge ut 5G, vil sammenbruddet kunne komme ganske plutselig.

Skader på cellulært DNA vil sannsynligvis føre til opphopninger av mutasjoner, ettersom påfølgende mutasjoner neppe vil reversere tidligere mutasjoner. Skadene vil dermed være både kumulative og irreversible. Det er anslått at det trengs bare en 2,5 til 3 gangers økning i kjønns-celle-mutasjoner for at antallet mutasjoner som da vil oppstå hos nyfødte, over tid blir så høyt at det vil føre til utryddelse. Å dømme ut fra de høye nivåene DNA-skader som vi ser skapes i menneske-spermier ved vanlig EMF-eksponering, kan vi allerede nå ha kommet godt forbi dette nivået.

Av dette følger at vi allerede står overfor fire eksistensielle trusler som skapes av eksponering for mikrobølgefrekvent EMF, og som truer overlevelsen til ethvert teknologisk avansert samfunn på jorda:

1. Kumulative og irreversible nevrologiske / nevropsykiatriske virkninger.
2. Kumulative og irreversible virkninger på reproduksjon.
3. Kumulative og irreversible virkninger på hjertet som kan føre til plutselig hjertedød.

4. DNA-virkninger i kjønnsceller, herunder spermier, som har store innvirkninger på vår gen-base og gir høy mutasjonshyppighet.

Hver enkelt av disse truslene alene er i stand til å ødelegge oss. Og med stadig økende eksponering, spesielt den enorme økningen i eksponering som 5G-utbygningen uunngåelig vil føre til, vil denne ødeleggelsen være nært forestående. Da har vi ikke en gang regnet med skadene som skyldes EMF-eksponeringens virkningene på kreft, på hormoner, eller skadene som følger av økt oksidativt stress, eller økt apoptotisk celledød. Det foreligger usedvanlig sterke vitenskapelige belegg for hver av disse virkningene fra EMF-eksponering. Disse er blitt dokumentert gjentatte ganger i litteraturgjennomgangene som er presentert i Kapittel 1.

--

De følgende avsnitt stammer fra et sammendrag jeg brukte til et foredrag på møtet «Neuroscience 2016» i Los Angeles, et møte som fokuserte på Alzheimers sykdom og liknende demenssykdommer. Drøftingen her tar opp spørsmålet om Alzheimers og andre demenssykdommer kan være et ytterligere sett med irreversible sykdommer der kumulative virkninger av mikrobølgefrequent EMF kan spille en viktig rolle som årsaksfaktor:

Demens og andre typer nevrologisk død har hatt uforklart, rask økning i det siste [42-44]. Samsvaret mellom denne økningen og økningen i mobiltelefoner og annen EMF-eksponering kan tyde på at slik eksponering kan forårsake økninger i demens [45]. Rapporter viser at personer rundt 30 år utvikler Alzheimers, eller andre demensvarianter som starter svært tidlig, og til og med yngre personer er rapportert å utvikle *digital demens*, demensvarianter forårsaket av tung bruk av digitale enheter [46-48].

Et av spørsmålene som stilles her er om digital demens er forårsaket, i det minste delvis, av den EMF-eksponeringen som kommer fra disse digitale enhetene og WiFi-feltene som skapes ved bruk av enhetene, snarere enn bare av slike faktorer som skjermtid, slik det ofte antas. For som leseren har sett i Kapittel 2, virker mikrobølgefrequent og lavfrekvent EMF via aktivisering av VGCCene, som så fører til økte mengder intracellulært kalsium ($[Ca^{2+}]$) og nedstrømsvirkninger som omfatter økning i Ca^{2+} -signalering, NO, superoksid, peroksynitritt, frie radikaler, oksidativt stress, NF-kappaB og mitokondrisk dysfunksjon.

Det er påvist at hver av disse nedstrøms virkningene spiller viktige roller for å forårsake Alzheimers sykdom og andre nevrodegenerative sykdommer [49-51]. Hver enkelt av disse virkningene framstår dermed som plausible virkningsmekanismer for at EMF fører til Alzheimers sykdom. Videre synes

det å foreligge en ond (selvforsterkende) sirkel mellom A β og [Ca²⁺]ⁱ i Alzheimers sykdom: Det antydes av at amyloid-beta proteinet (A β), som spiller en helt bestemt rolle i å forårsake Alzheimers sykdom, produseres i økende mengder når det oppstår økt konsentrasjon av [Ca²⁺]ⁱ, og av at små A β aggregater danner Ca²⁺-kanaler i plasmamembranen, og av at slike aggregater også øker [Ca²⁺]ⁱ via økt VGCC- og RyR¹⁹⁹-aktivitet. Dette er et argument for at økte intracellulære kalsiumnivåer som er forårsaket av EMF, øker A β , og at økt A β øker intracellulært kalsium, og at dette kan være den sentrale mekanismen som forårsaker Alzheimers sykdom.

Fire forsøk gjort på gnagere støtter at EMF kan ha en rolle ved utvikling av Alzheimers sykdom: En serie med korte pulser med EMF mot unge rotter førte til økte mengder A β i hjernen og oksidativt stress og til svekkete kognitive evner og hukommelse etter at rottene var blitt middelaldrende [52, 53]. Eksponering for 900 MHz gir oksidativt stress, økt A β og senket miR-107.

Alt dette er slikt man også har funnet i hjerter med Alzheimers sykdom [52-55].

Det finnes mange dyrestudier som påviser at [Ca²⁺]ⁱ, levert gjennom både VGCCer og RyRer, spiller en rolle som årsak til Alzheimers sykdom i modellstudier gjort på gnagere. Disse omfatter studier med kalsiumkanalblokkere og studier av transgenetiske mus med varierende VGCC- og RyR-uttrykk.

Svært lav EMF-eksponering kan imidlertid framkalle beskyttende reaksjoner [56, 57]. Dette er ikke overraskende, siden EMF-terapi antas å virke via NO-signalering og protein kinase G (se Figur 1, Kapittel 2), og ettersom prosessen langs denne stien er rapportert å beskytte mot Alzheimers sykdom.

Epidemiologiske studier har vist at eksponering av mennesker for 50/60 Hz EMF, som også påvirker gjennom VGCC-aktivering, kan gi økte forekomster av Alzheimers sykdom [58, 59]. Interessant nok diskuterte en artikkel fra *Microwave News* i 1997 to slike epidemiologiske funn om EMF og Alzheimers sykdom hos mennesker, og fant at yrkeseksponering for EMF førte til så mye som en firegangers økning i Alzheimers sykdom [59A]. Den samme artikkelen [59A] foreslår en liknende mekanisme som er foreslått her, nemlig at økt [Ca²⁺]ⁱ etter EMF-eksponering fører til økning av A β .

Vi kan konkludere med at en lange rekke studier støtter det syn at lavintensitets, mikrobølgefrekvente eksponeringer som virker via VGCC-

199 RyR: Ryanodin-reseptor - en slags intracellulær kalsiumkanal

aktivering og $[Ca^{2+}]_i$, kan gi økninger i A β og i andre årsaksfaktorer til Alzheimers sykdom i mennesker og i dyr, og at EMF har vist seg å gi Alzheimer-virkninger i rotter.

Alle disse ulike funnene - av sammenhenger mellom EMF og Alzheimers sykdom, at demenslidelser synes å starte stadig tidligere, og forekomsten av digital demens²⁰⁰ – tyder på at vi kan stå overfor enda en annen svært stor trussel som er forårsaket av EMF-eksponering, med mulige kumulative EMF-virkninger som fører til alvorlige, irreversible hjerneskader.

200 Her bruker Pall en videre definisjon på «digital demens» enn det som bl.a. media bruker når de kun fokuserer på overdreven bruk av f.eks. Google, i stedet for å trene opp sin egen hukommelse, o.l.

Kapittel 4:

EMF, bl.a. fra WiFi, kan være spesielt skadelig for unge

De fleste argumenter som er lagt fram for at mikrobølgefrekvent EMF er ekstra skadelig for mindre barn, har dreid seg om at de har mye mindre hodeskaller og tynnere skallebein, og at dette øker deres hjernes eksponering for EMF [60, 61]. Men det finnes også andre argumenter:

EMF har vist seg å være spesielt aktiv i å skape virkninger i foster-stamceller [62-71]. Fordi slike stamceller fins i ekstra store konsentrasjoner hos barn, med høyest tetthet i fostre og derpå stadig færre med økende alder [62, 63], vil påvirkningen på småbarn sannsynligvis være kraftigere enn på voksne. Til dette kommer at ettersom EMF-eksponering fører til at DNA-reparasjonene synker mens DNA-skader øker i antall, og ettersom små barn har langt raskere celledeling, er det god grunn til å vente seg at små barn i økende grad vil være utsatt for kreft som følge av EMF-eksponering [62-64, 71]. To litteraturgjennomganger som omtales i neste kapittel, gir ytterligere vitenskapelig belegg for at barn i høyere grad er utsatt for kreft.

At stamceller er så påvirkelige for EMF, kan også gjøre små barn spesielt mottagelige for avvik i hjernens utvikling [66, 71]. Dette kan være relevant med tanke på hva som kan føre til autisme: Jeg er overbevist om at den rollen som $[Ca^{2+}]^i$ har i utvikling av synapser (nerveforbindelser), også er av betydning for muligheten for at EMF kan forårsake autisme.

Hechts gjennomgang av de sovjetiske studiene av yrkeseksponering [28] rapporterer at «yngre personer viser større følsomhet overfor elektromagnetiske felt enn voksne.»

Disse problemstillingene er alle svært vanskelige og følsomme, og vi kan ikke utelukke muligheten for at det i tillegg finnes flere andre vanskelige problemstillinger. Redmayne og Johansson [72] gjorde en litteraturgjennomgang som fant virkninger som var aldersavhengige, og da slik at unge mennesker er mer følsomme for EMF-virkninger.

Det følger av disse ulike funnene at utplassering av WiFi i skoler landet rundt, såvel som at det ikke er uvanlig å plassere mobilmaster på skoler, både kan innebære en svært alvorlig trussel mot helsen til våre barn, såvel som en trussel mot lærerne - og i tillegg mot ethvert foster som lærerne måtte ha i magen, ettersom fostre er svært følsomme. Herr Barrie Trower,

en pensjonert militær etterretningsekspert fra Storbritannia, har reist verden rundt for egen regning og talt imot WiFi på skoler. Hans kunnskap om dette er delvis basert på klassifisert informasjon som han ikke kan gjengi, men som har gitt ham alvorlige bekymringer.

Kapittel 5:

Hvorfor SCENIHR 2015-dokumentet er så viktig, samt de mange feilene, usannhetene og utelatelsene i dokumentet

Jeg tror alle kan være enige om at SCENIHR 2015-dokumentet [73] er et viktig dokument. Grunnet til at det er viktig, er at tidligere næringsvennlige dokumenter, og dem har det vært mange av, har bare gjennomgått svært beskjedne mengder av litteraturen om EMF-virkninger. Dermed kan alle disse andre litteraturgjennomgangene lett kritiseres for at de har «kirsebærplukket» den lille delen av materialet som de valgte å drøfte.

SCENIHR 2015 [73] har derimot en referanseliste på nesten 48 sider, fra side 233 til 280. Dermed kan man få det inntrykket at SCENIHR 2015 har gjort en langt grundigere og mer forsvarlig gjennomgang av litteraturen.

Å vurdere kvaliteten til SCENIHR 2015 [73] er dessuten viktig fordi både herr Ryan og dr. Vinciūnas, så vel som det Det nasjonale kreftinstituttet i USA, gir uttrykk for at de har tillit til dette dokumentet.

Spørsmålet som tas opp i det følgende, er om SCENIHR 2015 er et grundig og forsvarlig dokument, eller ikke.

Speit/Schwarz-kontroversen: Hvordan SCENIHR sprer syv usannheter til støtte for næringsens propaganda

Jeg vil aller først ta for meg et enkeltstående, men spesielt viktig tema: I SCENIHR 2015 [73] står det på slutten av Tabell 5 en påstand om at studien fra 2013 av Speit et al [74] ikke greide å gjenskape de funnene som tidligere var blitt påvist i en studie publisert av Schwarz et al [75] i 2008. I den samme Tabell 5 hevdes det videre at Speit et al fant

«Ingen påvirkning av DNA-integritet (MN) og DNA-migrasjon (comet); Repetisjonsstudie av Schwarz et al, 2008.»

Det som her omtales som «tap av DNA-integritet», forårsakes av at det dannes *dobbeltsidige* brudd i cellers DNA, og måles ved å undersøke om det dannes nye mikrokjerner²⁰¹. *Enkeltsidige* brudd i cellenes DNA måles med Comet essay-metoden.

201 Mikrokjerner kalles også mikronuklei og forkortes som MN.

Schwarz et al [75] hadde funnet sterkt vitenskapelig belegg for at det skjedde sterke økninger av såvel enkeltsidige som dobbeltsidige brudd i cellers DNA etter eksponering for meget lav-intensitiv pulset stråling av samme slag som i mobiltelefoni. SCENIHR sår altså tvil om dette kan være rett, og gjør det ved å påstå at Speit et al [74] ikke var i stand til å framkalle de samme virkningene. Et annet sted (side 89, nederst) hevder SCENIHR at Speit et al [74] brukte samme testprosedyre:

«Ved bruk av det samme eksponeringssystemet og de samme eksperimentprotokollene som forfatterne av den originale studien, mislyktes de i å bekrefte resultatene. De fant ingen forklaring på disse motstridende resultatene (Speit et al, 2013).»

Ved nøye undersøkelse av både [74] og [75] får man imidlertid det følgende resultat, som viser at Speit-studien slett ikke gjentok originalstudien:

1. Speit et al [74] brukte en lymfocyt-cellekultur, HL-60, mens Schwarz et al [75] undersøkte menneskelige fibroblaster. Dette gjør stor forskjell, for, som tidligere nevnt, oppfører ulike celler seg ulikt.
2. Speit et al [74] brukte 1800 MHz stråling, mens Schwarz et al [75] brukte 1950 MHz stråling (UMTS-frekvensen, også kalt 3G). Igjen har vi en forskjell som kan være vesentlig, ettersom virkningene kan påvirkes av hvilke frekvenser som brukes.
3. Speit et al [74] brukte et EMF med kontinuerlige bølger²⁰², mens Schwarz et al [75] brukte sterkt pulset EMF, med høye pulsnivåer innen såvel KHz- som Mhz-frekvenser for å etterlikne puls-mønstret fra 3G-mobiltelefoner. Dette er en forskjell som gjør at man må forvente svært ulike funn i de to studiene.
4. Speit et al [74] brukte et ekkokammer til eksponeringsforsøket, mens Schwarz et al [75] ikke brukte noe eksponeringskammer. Dette kan utgjøre nok en svært stor forskjell mellom de to studiene. Denne forskjellen vil bli diskutert mot slutten av dette kapittelet.
5. Så hvor kommer den påstanden fra at Speit forsøkte å gjenta forsøket til Schwarz? Den kommer neppe fra Speit: Speit et al [74] skriver i artikkelen sin at de forsøkte å gjenta en annen studie (ikke Schwarz), som var beskrevet i en rapport, men aldri publisert.
6. Speit et al [74] siterte ikke en gang artikkelen til Schwarz et al [75] i

202 Det vil si jevn bølgeform.

sin artikkel. Det er derfor åpenbart at de ikke forsøkte å gjenta Schwarz-studien.

Vi ser altså at SCENIHR 2015 kommer med tre usannheter som hver har flere fasetter: **1)** at Speit et al [74] forsøkte å gjenta tidligere studier fra Schwarz et al [75], **2)** at de ikke greide å gjenta forsøkene til Schwartz et al [75] og **3)** at de brukte identisk metodologi med Schwarz et al [75].

I tillegg til disse tre usannhetene, finner vi SCENIHR 2015 framsetter fire usannheter i form av underforståtte påstander om at de to studiene brukte like metoder. Metodene var derimot svært ulike på grunn av **1)** forskjeller i celletyper de studerte, **2)** forskjeller i frekvensen de brukte, **3)** stor forskjell i pulsingen de brukte, og **4)** forskjeller med hensyn til bruk av eksponeringskammer.

Hver av disse usannhetene kommer fra SCENIHR og ikke fra Speit et al [74]. Det kan man lett konstatere, selv ved overfladisk lesning av de to artiklene.

Som leseren nok har gjettet, ligger det en større sak bakom det hele:

Selv ved den svært lave intensiteten i eksponeringen som ble brukt i forsøket til Schwarz et al [75], førte eksponeringen til et stort antall DNA-brudd, flere enn det som dannes selv når man tar 1 600 røntgenbilder av brystkassen. Dette er en slutning man kan trekke ved å sammenlikne resultatene fra Schwarz et al [75] med en tidligere studie av Lutz og Adlkofer [76].

Denne sammenlikningen viser klart at ikke-ioniserende stråling som likner på strålingen fra 3G, kan være langt farligere for DNAet i cellene våre enn en tilsvarende energimengde fra ioniserende stråling. Da dette ble oppdaget, gikk næringen i angrepsmodus. Den angrep begge de to profesorene som hadde vært med på Schwarz et al-studien [75]: prof. Franz Adlkofer i Tyskland og prof. Hugo Rüdinger i Østerrike. Det som skjedde de første par årene disse angrepene pågikk, er beskrevet temmelig detaljert på sidene 117-131 i dr. Devra Davis sin bok *Disconnect* [77].

Allerede før kladden ble laget til SCENIHR 2015-dokumentet, hadde forlagene som hadde publisert Adlkofer og Rüdingers arbeider - altså ikke bare Schwarz et al-artikkelen [75], men også andre artikler fra den samme forskningsgruppen - for lengst tilbakevist næringens propagandapregede påstander. Dessuten hadde Adlkofer vunnet en rettssak i Tyskland mot sin hovedanklager. Han har siden vunnet en rettssak nummer to.

Det nederste avsnittet på side 89 i SCENIHR 2015 gjentar likefullt ord for ord næringsens propaganda-påstander.²⁰³ Dette viser at SCENIHR bevisst eller ubevisst tjener som en propagandist for næringen, og at i denne prosessen har SCENIHR ingen problemer med å framsette syv åpenbare usannheter som hver for seg er alvorlige.

--

Et spørsmål må stilles utfra det ovenstående: Hvordan er det mulig for mikrobølgefrekvente EMF å gjøre mer skade på cellers DNA enn ioniserende stråling med et tilsvarende energinivå? Svaret er som følger:

Når de angriper DNAet, virker de gjennom frie radikaler. Det gjelder både ioniserende stråling og EMF, hva enten mikrobølger eller lavere frekvenser. I Figur 1 (se Kapittel 2) ser du hvordan mikrobølgefrekvent EMF kan påvirke ved lav intensitet. De frie radikalene som angriper DNA, er nedbrytningsprodukter fra peroksynitritt.

Reaksjonskjeden som fører fram til disse frie radikalene, starter med EMFene som åpner kalsiumkanalene (VGCCene). Det er mulig fordi deres spenningssensorer har en spesielt høy følsomhet for slike elektromagnetiske krefter. Etter dette følger tre trinn i prosessen som fører fram til økt peroksynitritt-nivå, tre trinn *som hvert enkelt forsterker virkningen kraftig*:

Den første av disse forsterkningene skjer når VGCCenes kanaler åpnes. Da tillater de en innstrømming i cellen på omtrent én million kalsium-ioner i sekundet. Den andre forsterkningen består i at økte nivåer av intracellulært kalsium $[Ca^{2+}]_i$ aktiverer syntese av både nitrogenoksid (NO) og superoksid. Den tredje forsterkningen består i at det dannes peroksynitritt i en grad som er proporsjonal med nitrogenoksid-konsentrasjonen *multiplisert med konsentrasjonen av superoksid*.

Selv et meget svakt signal kan dermed framkalle en svært kraftig respons - i dette tilfellet i form av frie radikaler som angriper cellulært DNA - når prosessen går gjennom tre etterfølgende forsterkningsmekanismer, slik den gjør her. Det er denne mekanismen som nå skaper en livstruende krise og gjør at EMF nå truer den evnen ethvert teknologisk avansert land på kloden har til å overleve.

203 [Påstandene i SCENIHR 2015, s. 89 er ganske presis de beskyldningene som alt var tilbakevist flere år tidligere.]

La oss vende tilbake til usannhetene som SCENIHR begikk i forbindelse med Speit/Schwarz. Her følger to mulige tolkninger av hvordan disse syv usannhetene kom i stand:

Den første er at SCENIHR rett og slett er et propagandaorgan for næringen. Den andre er at vi har å gjøre med en gruppe forskere (SCENIHR) som er i høy grad inkompetente, og at det bare skyldes en tilfeldighet at disse syv usannhetene nettopp tjener den samme sak som næringens propaganda-apparat arbeider for å fremme.

Uansett ødelegger begge disse tolkningene fullstendig de påstandene som herr Ryan og dr. Vinciūnas kom med om SCENIHRs pålitelighet i det dokumentet de skrev, og som ble referert til i forordet til det dokumentet du leser nå.

Resten av dette kapitlet, Kapittel 5, består av en rekke sider med faglig kritikk av SCENIHR 2015-dokumentet [73], men jeg foreslår at du hopper over disse sidene og går rett til oppsummeringen av dette kapitlet - «*Oppsummering av feil og mangler i SCENIHR 2015*» - dersom du allerede nå er overbevist om at

1. SCENIHRs påstander om at det ikke finnes noen veletablerte ikke-termiske virkninger fra EMF, er feil, og
2. vi har å gjøre med åtte ekstremt veldokumenterte virkninger (Kapittel 1), og
3. vi kjenner detaljerte mekanismer for hvordan disse effektene framkommer (Kapittel 2).

Etter at du har lest sammendraget i slutten av kapitlet, kan du så gå videre til å se på forholdene i USA innen denne delen av strålevernet. Dette er behandlet i Kapittel 6. Og så kan du lese om 5G i Kapittel 7. Men hvis du ikke er helt overbevist, bør du også å lese de følgende sidene.

Av 22 litteraturgjennomganger som viser EMF-virkninger, har SCENIHR oversett 20 og forkastet resten

La oss nå gå over til å se på hvordan ICENIHR 2015 [73] ser på de mange uavhengige litteraturgjennomgangene som er ført opp i Kapittel 1, og som er uenige med dem. Dette er litteraturgjennomganger som hører hjemme i perioden 2009-2013, altså den perioden som SCENIHR hevder å ha vurdert så grundig. Se Tabell 3, som begynner på neste side:

Tabell 3: Litteraturgjennomganger fra 2009 til 2013 som burde vært henvist til og drøftet i SCENIHR 2015

Undersøkte litteraturgjennomganger med sammendrag	Hva sier SCENIHR om kilden?
[78] Khurana VG, Teo C, Kundi M, Hardell L, Carlberg M. 2009 Cell phones and brain tumors: a review including the longterm epidemiologic data. Surg Neurol 72:205-214.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Studien er en meta-analyse av undersøkelser av mobiltelefonbruk og hjernekreft. Resultatene indikerer at bruk av mobiltelefon i > eller = 10 år omtrent doubler risikoen for å bli diagnostisert med hjernesvulst på samme («ipsilateral») side av hodet som vedkommende foretrakk å holde mobiltelefonen. Dataene oppnår statistisk signifikans for gliom og acusticus nevrinom, men ikke for meningiom. KONKLUSJON: Forfatterne slår fast at det er adekvat epidemiologisk belegg for å anta sammenheng mellom langtidsbruk av mobiltelefon og utvikling av ipsilateral hjernesvulst.	
[79] Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. 2009 Pathophysiology of cell phone radiation:oxidative stress and carcinogenesis with focus on the male reproductive system. Reproduct Biol Endocrinol 7:114.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Denne litteraturgjennomgangen identifiserer plasmamembranen som et angrepspunkt for radiofrekvente elektromagnetiske bølger [RF-EMW]. I tillegg diskuteres virkningene av RF-EMW på plasmamembranstrukturene (dvs. NADH-oxidase, fosfatidylserin, ornitin dekarboksylase) og spenningsstyrte kalsiumkanaler. Vi utforsker hvordan metabolisme i reaktive oksygenforbindelser (ROS) forstyrres som følge av RF-EMW, og får utpekt at ROS-dannelse ved hjelp av NADH-oksidasen har en sentral rolle ved oksidativt stress (OS), og da som følge av mobiltelefon-stråling (med fokus på det mannlige forplantningssystemet). Denne litteraturgjennomgangen adresserer også: 1) de kontroversielle virkningene av RF-EMW på pattedyrceller og spermie-DNA, så vel som på apoptose, 2) epidemiologiske in vivo dyre-studier og in vitro studier på virkningene av RF-EMW på det mannlige forplantningssystemet.	

[80] Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? Reprod Biomed Online 18:148-157.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Virkningen av mobiltelefoneksponering på det kardiovaskulære system, søvn og kognitive funksjoner, så vel som lokale og generelle negative virkninger, genotoksisk potensial, utskilling av nevrohormoner og svulst-utvikling. De mekanismene som foreslås for hvordan mobiltelefoner virker negativt på ulike sider ved menneskers helse, og mannlig fruktbarhet spesielt, blir forklart, og nye molekylærteknikker og tilnærminger som er under utvikling for å klarlegge virkningene av mobiltelefonstråling på cellefysiologien ved å ta i bruk av høyhastighets screeningteknikker, slike som metabolomikk og «micro arrays», blir drøftet. En helt ny studie er beskrevet, som ser på endringer i parametre knyttet til sæd, markører for oksidativt stress, og skader på spermiers DNA i sæd-prøver eksponert <i>in vitro</i> for mobiltelefonstråling.	
[81] Ruediger HW. 2009 Genotoxic effects of Radiofrequency electromagnetic fields. Pathophysiology. 16:89-102.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er Ikke ført opp og ikke drøftet.
Her gjennomgås 101 publikasjoner som har studert gentoksiteten til radiofrekvent elektromagnetiske felt (RF-EMF) <i>in vivo</i> og <i>in vitro</i>. Av disse rapporterer 49 genotoksisk virkning og 42 ingen virkning. 8 andre studier mislyktes i å finne noen påvirkning på det genetiske materialet, men påviste at RF EMF forsterker den genotoksiske virkningen av andre kjemiske og fysiske virkestoffer. Variasjon i resultatene kan delvis forklares av de ulike celledsystemene som ble brukt og av forskjellene mellom analysemetodene. Samlet sett er det rikelig vitenskapelige belegg for at RF EMF kan endre det genetiske materialet i eksponerte celler <i>in vivo</i> og <i>in vitro</i>, og da på mer enn én måte. Den genotoksiske virkningen kan være formidlet av mikro-termiske virkninger i cellestrukturer, av at det dannes frie radikaler, eller ved påvirkning av de mekanismene som reparerer DNA.	
[82] Phillips JL, Singh NP, Lai H. 2009 Electromagnetic fields and DNA damage. Pathophysiology 16:79-88.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.

Blant de negative virkningene av eksponering for ikke-ioniserende elektromagnetiske felt (EMF) er kreftfremkallende virkning en hovedbekymring. Ettersom de fleste kreftformer starter med skader på cellenes genom, er det utført studier for å undersøke virkningene av elektromagnetiske felt på DNA og kromosomstrukturer. DNA-skader kan dessuten føre til endringer i celle-funksjoner og til celle-død. Elektroforese av enkeltcellers gel, også kalt «(alkaline) comet assay»²⁰⁴, er i utstrakt bruk innen EMF-forskning for å undersøke DNA-skader som manifesterer seg som enkeltsidige brudd, dobbeltsidige brudd og krysskoplinger. Det er også utført studier for å undersøke endringer i kromosom-konformitet og dannelsen av mikrokjerner i celler etter EMF-eksponering. Denne gjennomgangen beskriver comet assay-metoden og hvordan metoden fungerer som verktøy for å vurdere DNA-skader kvantitativt og kvalitativt, og den gjennomgår studier som har undersøkt DNA-brudd og andre endringer i DNA-struktur. Så gjennomgås viktig kunnskap de har fått gjennom sitt arbeid på dette området.	
[83] Davanipour Z, Sobel E. 2009 Longterm exposure to magnetic fields and the risks of Alzheimer's disease and breast cancer: Further biological research. Pathophysiology 16:149-156.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Ekstremt lavfrekvente (ELF) og radiofrekvente (RF) magnetiske felt (MF) gjennomsyrrer vårt miljø. Om disse magnetiske feltene er forbundet med økt fare for alvorlige sykdommer eller ikke, f.eks. ulike kreftformer og Alzheimers sykdom, er derfor viktig når man skal lage en fornuftig offentlig politikk. Vårt mål var å tilby en objektiv gjennomgang av dagens kunnskap og å legge fram våre generelle og spesifikke konklusjoner. RESULTATER: Resultatene indikerer at langvarig vesentlig eksponering i arbeid for ELF MF med sikkerhet kan øke risikoen for både Alzheimer sykdom og brystkreft. Det er nå vitenskapelig belegg for at to relevante biologiske prosesser som kan føre til Alzheimers sykdom (økt produksjon av amyloid beta og nedsatt produksjon av melatonin), blir påvirket av høy ELF MF langtidseksponering. Videre er det vitenskapelig belegg for at en av disse biologiske prosessene (nedsatt melatonin-produksjon) også kan føre til brystkreft. Det finnes dessuten vitenskapelig belegg for at eksponering for RF MF og ELF MF har liknende biologiske konsekvenser. KONKLUSJON: Det er viktig å dempe eksponering for ELF og RF MF gjennom endringer i utformingen av utstyr og gjennom plasseringen av	

204 [Gjennom hele denne boka brukes den engelske betegnelsen *comet assay* for elektroforese av enkeltcellers gel.]

det elektriske utstyret i arbeidsmiljøet.		
[84] Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. Exp Oncol 32:729-736.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.	
De nyeste epidemiologiske data avslører en signifikant økning i risiko for å utvikle visse typer svulster hos kroniske mobiltelefonbrukere (mer enn 10 år) . Det ble funnet en signifikant økning i forekomster av hjernesvulster (gliom, acusticus nevrom, meningiom), svulst i ørespyttkjertelen og seminom blant langtidsbrukere av mobiltelefoner, spesielt blant tilfeller av ipsilateral bruk (sannsynlighet (OR)²⁰⁵ ved kasus-kontroll fra 1,2 motsatt 6,2). To epidemiologiske studier har indikert en signifikant økning av krefttilfeller blant mennesker som bor nær mobilmaster sammenliknet med populasjonen fra fjerntliggende område. Disse dataene bringer opp spørsmålet om hvor adekvate moderne sikkerhetsgrenser for elektromagnetisk stråling (EMS) på mennesker er. Dagens grenseverdier ble kun basert på forestillingen om en termisk mekanisme bak biologiske virkninger fra RF/MB (mikrobølget) stråling. Imidlertid viser de siste eksperimentelle data vesentlige endringer i stoffskiftet i levende celler når de eksponeres for lav-intensiv (ikke-termisk) EMS. Blant reproducerbare biologiske virkninger fra lav-intensive MBER er overproduksjon av reaktive oksygenforbindelser (ROS), varmesjokkprotein-uttrykk, DNA-skader, apoptose. Praktiske skritt må tas for å få rimelige begrensninger i for høy EMS-eksponering, sammen med å få i stand nye sikkerhetsgrenser for stråling fra mobiltelefon-utstyr og nye teknologiske løsninger som vil beskytte menneskehjernen mot strålekilden.		
[85] Carpenter DO. 2010 Electromagnetic fields and cancer: the cost of doing nothing. Rev Environ Health 25:75-80.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.	
Bekymringer for helsefarer fra EMF har økt med økt bruk av mobiltelefoner og andre trådløse enheter i alle deler av samfunnet, spesielt blant barn. Selv om det i mange år har foreligget sterkt vitenskapelig belegg for en sammenheng mellom leukemi og hjem- eller yrkes-eksponering for ELF (ekstra lavfrekvente) EMF, er dagens standarder ikke		

205 OR: Odds ratio, et statistisk mål på styrken i sammenhengen. Angir sannsynlighet for at B er tilstede hvis A tilstede. Positiv korrelasjon hvis OR > 1. Negativ hvis OR < 1.
(OBS: OR tolkes ofte feilaktig som mål på risiko.)

tilstrekkelig strenge til å beskytte mot økt kreftisiko. For RF EMF er grenseverdiene satt til nivåer som er satt for å unngå vevsoppvarming, til tross for overbevisende vitenskapelig belegg for skadelige biologiske virkninger fra intensiteter som er for svake til å forårsake oppvarming av betydning. Nyere studier viser økninger i forekomsten av hjernekreft og akustisk neurom, men bare på den siden av hodet der personer bruker mobiltelefonen sin. Personer som starter eksponeringen i yngre aldre er mer sårbare. Disse dataene indikerer at de eksisterende grenseverdiene for radiofrekvent eksponering ikke er egnet. Det fins riktignok mange ubesvarte spørsmål, men prisen for ikke å gjøre noe vil være en økning i antall mennesker som vil utvikle kreft. Mange av dem vil være unge.		
[86] Giuliani L, Soffritti M (Eds). 2010 Nonthermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter, Ramazzini institute Eur. J. Oncol. Library Volume 5, National Institute for the Study and Control of Cancer and Environmental Diseases "Bernardino Ramazzini" Bologna, Italy 2010, 400 page monograph.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.	
Inneholder komplette artikler om: 1. Påvirkning fra mobiltelefonstråling på kognitive funksjoner. 2. Innvirkningen av stråling fra DECT-type snorløse fasttelefoner på hjerterytmeforandring og på det autonome nervesystemet. 3 & 4. To artikler om innvirkningen av radiofrekvent stråling på blod-hjerne-barrieren. 5 & 6. To artikler om mikrobølget/radiofrekvent stråling og årsaker til kreft. 7. Epidemiologiske studier av innvirkning fra EMF på menneskelig forplantning.		
[87] Khurana, V. G., Hardell, L., Everaert, J., Bortkiewicz, A., Carlberg, M., Ahonen, M. 2010 Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. Int. J. Occup. Environ. Health 16, 263-267.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.	
Vi fant totalt 10 epidemiologiske studier som vurderte antatte helsevirkninger av mobiltelefon-basestasjoner (mobiltelefonantennene). Syv av disse studiene undersøkte sammenhengen mellom nærhet til mobilmaster og nevrologisk skapte atferdsvirkninger, mens tre undersøkte kreft. Vi fant at åtte av de 10 studiene rapporterte økt forekomst av skadelige nevrologisk skapte symptomer og kreft i populasjoner som bor under 500 meter fra mobilmaster. Ingen av studiene rapporterte ekspos-		

nering over aksepterte internasjonale retningslinjer, hvilket tyder på at de nåværende retningslinjene kan være utilstrekkelige for å beskytte folkehelsen i sin alminnelighet. Vi mener det haster snarest å få gjort omfattende epidemiologiske studier av langtidseksponering fra mobilmaster for å få en mer fullgod forståelse av slik eksponerings betydning på helsen.	
[88] Levitt, B. B., Lai, H. 2010. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. Environ. Rev. 18, 369-395. doi.org/10.1139/A10-018	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Både anekdotiske rapporter og noen epidemiologiske studier som gjennomgås i denne studien fant hodepine, hudutslett, søvnforstyrrelser, depresjon, nedsatt libido, økt selvmordsrate, konsentrasjonsproblemer, svimmelhet, hukommelsesendringer, økt kreftfare, skjelving og andre nevrofysiologiske virkninger i befolkningsgrupper nær mobilmaster. Hjertevirkninger ble også rapportert. Symptomene som ble rapportert passer til klassisk mikrobølgesyke, beskrevet første gang i 1978. Ikke-ioniserende elektromagnetiske felt er blant de raskest økende formene for miljøforurensning. Det er mulig å foreta enkelte ekstrapoleringer med hensyn til biologiske virkninger fra eksponeringer langt under de nåværende retningslinjer for eksponering, ved å trekke på ikke-epidemiologisk forskning.	
[89] Kang N, Shang XJ, Huang YF. 2010 [Impact of cell phone radiation on male reproduction]. Zhonghua Nan Ke Xue 16:1027-1030.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Med allmenn bruk av mobiltelefoner har stadig flere bekymringer oppstått for virkningen strålingen fra dem har på menneskers helse, spesielt på mannlig forplantning. Mobiltelefonstråling kan forårsake strukturelle og funksjonelle skader på testikler, endringer i parametere knyttet til sæd, reduksjon i spermie-konsentrasjon i bitestikkelen og nedgang i menns fruktbarhet. Denne artikkelen gir en oversikt over virkningen av mobiltelefonstråling på mannlig forplantning.	
[90] Yakymenko, I., Sidorik, E., Kyrilenko, S., Chekhun, V. 2011. Long-term exposure to microwave radiation provokes cancer growth: evidences from radars and mobile communication systems. Exp. Oncol. 33(2), 62-70.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Den kreftfremkallende virkningen av bestråling fra mikrobølger mani-	

festerer seg typisk etter langtidseksponering (opptil 10 år eller mer). Ikke desto mindre resulterte driften av en kraftig basestasjon for mobilkommunikasjon i en dramatisk økning av kreft-forekomster i befolkningen som bor nær den. I tillegg avdekket modellstudier på gnagere signifikant økning i karsinogenese [kreftdannelse] etter 17-24 måneders eksponering for mikrobølger, både i svulstutsatte og intakte dyr. I tillegg bekrefter slike metabolske endringer som overproduksjon av reaktive oksygenforbindelser [ROS], dannelse av 8-hydroksi-2-deoksyguanosin, og aktivering av ornitin dekarboksylase ved eksponering av lav-intentsites mikrobølger at denne faktoren har en stress-påvirkning på levende celler. Vi tar også for oss problemet rundt retningslinjer for å vurdere biologiske virkninger av bestråling. Det blir nå stadig mer tydelig at å vurdere biologiske virkninger fra ikke-ioniserende stråling gjennom den fysiske (oppvarmingsbaserte) tilnærmingen som er brukt i anbefalingene fra dagens reguleringsmyndigheter, herunder i retningslinjene fra The Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), trenger snarlig revurdering. Vi konkluderer med at nyere data klart indikerer et behov for å revurdere de nåværende retningslinjene for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling ved å ta i bruk nyere oppnådd kunnskap. Vi understreker at den daglige eksponeringen både i arbeidsliv og generelt for allmennheten bør reguleres basert på føre-var prinsipper som innebærer å fastsette svært strenge begrensninger mot overoverdreven eksponering.

[91] Yakimenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 2011 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. Ukr Biokhim Zh (1999). 2011 Mar-Apr;83(2):20-28.

Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.

Gjennomgangen er viet analyser av biologiske virkninger fra mikrobølger. Resultatene fra de siste års forskning tyder på potensielle risiki på menneskers helse fra mikrobølger ved lav-nivå langtidseksponering. Analyser av stoffskifteendringer i levende celler ved eksponering for mikrobølger fra mobile kommunikasjonssystemer indikerer at denne faktoren belaster cellene. Blant de reproduserbare virkninger fra lav-nivå mikrobølget stråling er forhøyet dannelse av varmesjokkproteiner [HSP], økning i nivået av reaktive oksygenforbindelser [ROS], en økning av intracellulært Ca^{2+} , skader på DNA, hemming av DNA-reparasjon, og at det settes i gang apoptose. ekstracellulære-signal-regulerte kinaser ERK og stressrelaterte kinaser p38MAPK er involvert i stoffskifte-endringer. Analyse av nye og aktuelle data indikerer at oppfatningen om at det er

kun oppvarmingsmekanismen som kan ha biologisk virkning fra mikrobølger, er feil. Dette reiser, i sin tur, spørsmålet om behovet for revurdering av moderne elektromagnetiske retningslinjer som er basert på termiske virkninger fra ikke-ioniserende stråling på biologiske systemer.	
[92] Gye MC, Park CJ. 2012 Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. Clin Exp Reprod Med 39:1-9. doi.org/10.5653/cerm. 2012.39.1.1. Clin Exp Reprod Med 39:1-9. doi.org/10.5653/cerm. 2012.39.1.1	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Hvor sikkert det er for mennesker å eksponeres for et stadig økende antall og et stadig større mangfold ulike kilder til elektromagnetiske felt (EMF) både på jobb og hjemme? Dette har blitt et tema innen folkehelse. Til nå har mange in vivo og in vitro studier avdekket at EMF-eksponering kan endre cellulær homeostase, endokrin funksjonsevne, reproduktive funksjoner og fosterutvikling i dyresystemer. Reproduktive egenskaper som det rapporteres endringer av ved EMF-eksponering, omfatter celledød blant mannlige spermier, brunstsyklus, endokrine reproduksjonshormoner, vekten på reproduksjonsorganer, sædcellers bevegelsesevne, fosterets tidlige utvikling, og graviditetens grad av vellykkethet. På celle-nivå ser det ut til at virkningen av EMF via en økning i frie radikaler og $[Ca^{2+}]_i$ fører til hemming av cellens vekst, til feilfolding av proteiner og til DNA-brudd. Virkningen som EMF-eksponering har på forplantningsfunksjonen varierer i henhold til frekvens og bølge, stryke (energi) og varighet av eksponeringen. I denne litteraturgjennomgangen oppsummeres virkningene av EMF på forplantningsfunksjonen for ulike typer EMF, bølgetype, stryke og varighet av eksponeringen på både celle- og organisme-nivå.	
[93] La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. 2012 Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction: a review of the literature. J Androl 33:350-356.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Bruken av mobiltelefon er nå blitt allmenn. Det pågår en stor debatt om mulige skader som radiofrekvent elektromagnetisk stråling (RF-EMS) fra mobiltelefoner kan forårsake på organer og kroppssystemer. Målet med denne artikkelen var å gjennomgå eksisterende litteratur som utforsker virkningen fra RF-EMS på den mannlige reproduktive funksjon på forsøksdyr og mennesker. Studiene har blitt gjort på rotter, mus og kaniner med	

likeartet design basert på RF-eksponering fra mobiltelefon med ulike tidsintervaller. Til sammen viser resultatene av disse studiene at EF-EMS reduserer sædcellenes antall og bevegelighet og øker oksidativt stress. For mennesker har man brukt to ulike tilnærminger: den ene har utforsket virkningene av EF-EMS direkte på sædceller og den andre har sammenliknet sædcellenes parametere hos menn som bruker, og menn som ikke bruker mobiltelefon. Resultatene viser at menneskelige sædceller som utsettes for RF-EMS har redusert bevegelighet, morfologiske abnormiteter og økt oksidativt stress, mens menn som bruker mobiltelefon, har nedsatt spermie-konsentrasjon, nedsatt bevegelighet (spesielt hva gjelder rask framdrift), normal morfologi og nedsatt levedyktighet. Disse avvikene synes å være direkte knyttet til varigheten av mobiltelefonbruken.	
[94] Bioinitiative Working Group, David Carpenter and Cindy Sage (eds). 2012 Bioinitiative 2012: A rationale for biologically-based exposure standards for electromagnetic radiation. http://www.bioinitiative.org/participants/whywe-care/	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
Seksjonene om EMF-virkninger har følgende overskrifter: Seksjon 4: Belegg for at grenseverdiene er utilstrekkelige Seksjon 5: Belegg for virkninger på gen- og protein-uttrykk Seksjon 6: Belegg for genotoksiske virkninger – skader på DNA fra radiofrekvent stråling og ekstra lavfrekvente felt Seksjon 7: Belegg for stress-respons (stress-proteiner) Seksjon 8: Belegg for virkninger på immunsystemet Seksjon 9: Belegg for virkninger på nevrologi og atferd Seksjon 10: Virkninger av EMF fra trådløs kommunikasjon på blod/hjernebarrieren Seksjon 11: Belegg for hjernesvulster og akustisk nevrom [svulst på hørselsnerven] Seksjon 12: Belegg for barnekreft (leukemi) Seksjon 13: Belegg for virkninger på melatonin: Alzheimers sykdom og bryskreft Seksjon 14: Belegg for at brystkreft stimuleres Seksjon 15: Belegg for forstyrrelser forårsaket av modulering av [radio]signaler Seksjon 16: Plausible genetiske og metabolske mekanismer for biologiske virkninger fra svært svake ekstra lavfrekvente (ELF) magnetifelt på levende vev.	

Seksjon 17: Belegg som baseres på terapeutiske medisinske virkninger fra EMF Seksjon 18: Virkninger fra EMF på fruktbarhet og forplantning Seksjon 19: Virkninger fra EMF på fostre og spedbarn Seksjon 20: Funn om autisme som er konsistente med eksponering for EMF og radiofrekvent stråling [RFS]	
[4] Pall, ML. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. J Cell Mol Med 17:958-965. doi: 10.1111/jcmm.12088.	Dette ble sitert. Eneste sitat var: «(se Pall, 2013 for en gjennomgang av studier som tyder på virkninger via spenningsstyrte kalsiumkanaler).» Ingen av de viktige konsekvensene som er anført til venstre her, er brukt på noen som helst måte i resten av SCENIHR 2015-dokumentet. Se teksten for videre diskusjon.
De direkte angrepspunktene som ekstremt lave og mikrobølgefrekvente elektromagnetiske felt (EMF) benytter når det skapes ikke-termiske virkninger, er ikke blitt klart fastslått. Studier av litteraturen som er gjennomgått her har imidlertid gitt betydelig støtte for at det fins slike direkte angrepspunkter. 23 studier har påvist at spenningsstyrte kalsiumkanaler (VGCCer) gir disse og andre EMF-virkninger, og da slik at L-type eller andre VGCC-blokkere blokkerer eller sterkt svekker diverse EMF-virkninger. Videre har det vist seg at spenningsstyringen til disse kanalene kan utgjøre en mekanisme som er biofysikalsk plausibel for å forklare biologiske virkninger fra EMF. Nedstrøms responser fra slik EMF-eksponering kan skapes via Ca[2+]/kalmodulin-stimulering av nitrogenoksid-syntese. Potensielt kan fysiologiske / terapeutiske responser i stor grad være resultat av stimulering via en virkningsvei der nitrogenoksid-cGMP-protein kinase G inngår. Et velstudert eksempel på en slik tilsynelatet terapeutisk respons, EMF-stimulering av benvekst, synes å virke langs denne virkningsveien. Imidlertid kan patofysiologisk respons på EMF være et resultat av en virkningsvei via nitrogenoksid-peroksynitritt-oksidativt stress. Her gjennomgås et enkelt slikt veldokumentert eksempel: påføring av enkelt-sidig DNA-brudd i celler ved hjelp av EMF, målt med alkalisk komet-analyse. Det er kjent at slike enkeltsidige brudd kan oppstå langs denne virkningsveien. Data om mekanismen bak slik påføring av DNA-brudd ved hjelp av EMF er begrenset. De data som er tilgjengelige støtter den	

foreslåtte mekanismen. Andre [Ca ²⁺]-formidlede reguleringsendringer som virker uavhengig av nitrogenoksid, kan også spille inn. Denne artikkelen gjennomgår således et sett angrepspunkter som det fins omfattende belegg for: VGCCer, som ved stimulering gir ikke-termiske responser på EMF hos mennesker/ høyerestående dyr via nedstrøms-virkninger som involverer [Ca ²⁺] / kalmodulin-avhengige økninger av nitrogenoksid, som kan forklare såvel terapeutiske som patofysiologiske virkninger.		
[95] Naziroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. 2013 Recent reports of WiFi and mobile honeinduced radiation on oxidative stress and reproductive signaling pathways in females and males. J Membr Biol 246:869-875.	Denne ble listet opp på side 285 under Litteratur funnet men ikke sitert. SCENIHR valgte å ikke sitere eller diskutere denne artikkelen, selv om de hadde funnet den.	
Målet med denne studien var å drøfte mekanismer og risikofaktorer knyttet til virkninger fra EMS på forplantningsevnen og membran-oksidativ biologi hos kvinner og menn. Det ble rapportert at selv kronisk EMF-eksponering ikke økte risiko for [skade på] den reproduktive funksjonen, så som økte nivåer av abort på grunn av neoantigener.		
Imidlertid tyder resultatene fra noen av disse studiene på at EMF førte til endometriose og inflammasjon og nedsatt antall follikler i ovariet eller i uterus hos rotter. I studier med hannrotter førte eksponering til degenerering i sædkanaler, reduksjon i antall Leydig-celler og testosteron-produksjon, så vel som økning av luteiniserende hormonnivåer og apoptotiske celler. I noen tilfeller av mannlig og kvinnelig infertilitet ble det etter EMF-eksponering av dyr rapportert økte nivåer oksidativt stress og lipid peroksidasjon og senkede verdier av antioksidanter, så som melatonin, vitamin E og glutathion peroksidase. Oppsummert tyder resultatene fra nåværende studier på at oksidativt stress fra eksponering for EMF fra WiFi og mobiltelefoner er en betydelig mekanisme som påvirker mannlige og kvinnelige forplantningssystemer.		
[96] Ledoit G, Belpomme D. 2013 Cancer induction molecular pathways and HF-EMF irradiation. Adv Biol Chem 3:177-186.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.	
Cellers respons på ulike typer elektromagnetiske felt påføres ved eksponering for slike lav-nivå (atermisk) høyfrekvente elektromagnetiske felt (HF-EMF) som er knyttet til mobiltefonteknologier. Det fins mange		

eksempler på biologiske virkninger som berører epigenomet. EMF kan utløse aktivering av proteiner via ligander, som for eksempel Ca²⁺ som endrer danningen av bindende proteiner, særlig NADPH plasmamembran-oksidasen, og således fører til økt dannelse av reaktive oksygenforbindelser (ROS) som kan endre proteomikk-funksjoner. Klassisk antiapoptotisk og prokarsinogene signaleringsveier som man vanligvis finner blir aktivert ved ondartede tilstander hos menn og ved inflammasjon, involverer i hovedsak transkripsjonsfaktor NF-κB. Mikromiljøet som omgir kronisk inflammasjon kan bidra til å utvikle kreft. Dataene støtter antakelsen at langtidseksponering for EMF ved uforsiktig bruk av mobiltelefoner kan forårsake kreft.	
[97] Hardell L, Carlberg M. 2013 Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. Rev Environ Health 28:97-106. doi: 10.1515/reveh-2013-0006.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet.
BAKGRUNN: Trådløse telefoner, dvs. Mobiltelefoner og snorløse fasttelefoner, sender ut radiofrekvente elektro-magnetiske felt (RF-EMF) når de brukes. Økt risiko for hjernesvulster vekker stor bekymring. I mai 2011 vurderte The International Agency for Research on Cancer (IARC) og Verdens Helseorganisasjon (WHO) kreftfaren til RF-EMF for mennesker. Det ble konkludert med at RF-EMF er et carcinogen i gruppe 2B, det vil si «mulig» kreftfremkallende for mennesker. Bradford Hill holdt et foredrag for presidentskapet i The British Royal Society of Medicine i 1965 om når ulike slags sammenhenger kan betraktes som årsakssammenhenger, som gir et nyttig rammeverk for å vurdere risikoen for hjernesvulst fra RF-EMF. METODER: Alle de ni kravene som Hill setter til at man kan betrakte en sammenheng som en årsakssammenheng, ble vurdert. For snorløse fasttelefoner ble bare tilfeller av langtidsbruk tatt med. Dessuten ble laboratoriestudier og data fra forekomster av hjernesvulst tatt med. RESULTAT: For gliom og akustisk nevrom ble Hill-kriteriene innfridd for styrke, konsistens, spesifi-	Kommentar: Hill-kriteriene er den alment aksepterte måten å analysere den biologiske holdbarheten til epidemiologiske bevis. Det er uakseptabelt av SCENIHR å ikke vurdere denne litteraturstudien når de forsøker å analysere epidemiologiske bevis for hvorvidt EMF fører til kreft.

sitet, tidsrekkefølge og biologisk gradient. Så disse sammenhengene er å betrakte som belegg på årsakssammenheng. Kriteriene plausibilitet og analogi ga ytterligere belegg basert på resultater fra laboratorieforsøk. Med hensyn til koherens-kriteriet viser en rekke studier økende forekomst av hjernesvulster, spesielt i det mest eksponerte området. Støtte til eksperiment-kriteriet kom fra antioksidanter som kan fremme at det dannes reaktive oksygenforbindelser som er involvert i ulike biologiske virkninger, selv om en direkte mekanisme for hjernesvulst-carcinogenese ikke er påvist. I tillegg får årsakssammenhengen støttende belegg av at det ikke er funnet økt risiko for hjernesvulst hos personer som bare bruker mobiltelefon i bilen, og da med ekstern antenne. Hill anså ikke de ni betraktningsmåtene som nødvendige betingelser for å kunne konkludere at man står overfor årsakssammenhenger. KONKLUSJON: Basert på Hill-kriteriene bør gliom og acusticus nevrinom ansees som forårsaket av RF-EMF-utslipp fra trådløse telefoner og RF-EMF bør ansees som kreftfremkallende for mennesker, klassifisert som gruppe 1 i følge IARC-klassifiseringen. De nåværende sikkerhetsretningslinjene for eksponering trenger å revideres, og det haster.	
[98] Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. 2013 Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma. Pathophysiology 2013;20(2):85-110.	Ingenting. Litteraturgjennomgangen er ikke ført opp og ikke drøftet. Se teksten for diskusjon.
WHO's kreftforskningsinstitutt, The International Agency for Research on Cancer (IARC) foretok sin evaluering av de kreftfremkallende virkningene av RF-EMF på mennesker under et møte i Lyon i Frankrike fra 24. til 31. mai 2011. Arbeidsgruppen bestod av 30 forskere og kategoriserte radiofrekvente elektromagnetiske felt fra mobiltelefoner, og fra enheter som sender ut liknende ikke-ioniserende elektromagnetiske felt (RF-EMF), som Gruppe 2B, dvs. «mulig» kreftfremkallende for mennesker.	

Hva gjelder mobiltelefoner ble beslutningen tatt hovedsakelig basert på studier gjort i Sverige av Hardell-gruppen og på IARC sin Interphone-studie. Vi ga en oversikt over dagens epidemiologiske belegg for økt risiko for hjernesvulster, herunder en meta-analyse av resultatene fra Hardell-gruppa og Interphone-studien som gjaldt mobiltelefonbruk. Resultater vedrørende snorløse fasttelefoner mangler i Interphone-studien. Meta-analysen ga for glioma i den mest eksponerte delen av hjernen, tinning-lappen, sannsynlighetsforhold (odds ratio) (OR)=1,71, 95% konfidensintervall²⁰⁶ (CI)=1,04-2,81 i latensgruppen ≥ 10 år (> 10 år i Hardell-gruppen). Ipsilateral mobiltelefonbruk [bruk av mobilen på samme side som svulsten kom] ≥ 1640 timer totalt ga OR=2,29, 95% CI = 1,56-3,37. Resultatene for meningiom var henholdsvis OR=1,25, 95% CI=0,31-4,98 og OR=1,35, 95% CI=0,81-2,23. For akustisk neurom ga ipsilateral mobiltelefonbruk i latensgruppen ≥ 10 år OR=1,81, 95% CI=0,73-4,45. For ipsilateral samlet bruk ≥ 1640 timer ble resultatet OR=2,55, 95% CI=1,50-4,40. Også bruk av snorløse fasttelefoner ga økt risiko for gliom og akustisk nevrom i studiene fra Hardell-gruppen. Overlevelsesgraden til pasientene med gliom ble analysert i studiene til Hardell-gruppen og viste for ≥ 10 år latensperiode en dødsrisiko²⁰⁷ (hazard ratio, HR)=1,2, 95% CI=1,002-1,5 for gruppen med bruk av trådløse telefoner. Den økte HR var knyttet til resultatene fra astrocytom av WHO-grad IV (glioblastoma multiforme). Redusert HR ble funnet for lavere grads astrocytomer, av WHO grad I-II, som kan være forårsaket av RF-EMF eksponering som fører til symptomer på svulst som fører til tidlig oppdagelse og kirurgi og følgelig bedre prognoser. Noen studier viser økende forekomst av hjerne-svulst mens andre studier ikke viser dette. Det konkluderes med at man skal være forsiktig med å bruke forekomstdata til å avvise resultater fra analytisk epidemiologi. IARC sin kreftfare-klassifisering synes ikke å ha hatt noen vesentlig påvirkning på offentlige myndigheters oppfatning av deres ansvar for å beskytte folkehelsen fra denne utbredte kilden til stråling.

[99] Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. 2013 Swedish review strengthens grounds for concluding that radiation from cellular and	Ingenting. Litteratur-gjennomgangen er

206 Konfidensintervall: En måte å angi feilmarginen av en måling eller en beregning på. Tolkes som sannsynligheten for at et funn er sikkert. (Her i teksten som at det er 95% sikkert at virkelig sammenheng har en OR mellom 1,04-2,81 i den angitte gruppen.)

207 Dødsrisiko (HR: Hazard Ratio) betegner forskjellen mellom to grupper som sammenliknes, mht. dødshyppighet over et tidsrom. Her: brukere vs. ikke-brukere av trådløs fasttelefon.

cordless phones is a probable human carcinogen. Pathophysiology 20:123-129.	ikke ført opp og ikke drøftet.
Mobiltelefoner er to-veis mikrobølge-radioer som lik disse sender ut lav-nivå elektromagnetisk stråling. Ikke-sammenfallende resultater er blitt publisert om mulig risiko for hjernesvulst forbundet med mobiltelefonbruk, dette som følge av vesentlige metodologiske forskjeller i studienes utforming og statistisk styrke. Noen studier har undersøkt mobiltelefonbrukere i tidsperioder som er for korte til å oppdage økt risiko for hjernekreft, mens andre har feilklassifisert eksponeringer ved å plassere de som var eksponert for mikrobølget stråling fra snorløse fasttelefoner i kontrollgruppen, eller ved å unnlate å registrere slike eksponeringer blant de rammede. I 2011 foreskrev WHO-organisasjonen the International Agency for Research on Cancer (IARC) at elektromagnetisk stråling fra mobiltelefoner og andre trådløse enheter er «mulig kreftfremkallende hos mennesker», 2B. Nyere analyser fra en rekke forfattere, som ikke er vurdert i IARC sin gjennomgang, tar hensyn til disse metodologiske tilkorkommenhetene og finner at risikoen for hjernesvulst er betydelig økt for dem som har brukt mobiltelefoner i mer enn ti år. Studier gjennomført i Sverige indikerer at de som begynner å bruke enten snorløse fasttelefoner eller mobiltelefoner før de er 20 år, har mer enn fire-doblet økning i risiko for ipsilateral gliom. Ettersom behandling av ett enkelt tilfelle av hjernekreft kan koste mellom \$100 000 for stråleterapi alene, og opp til \$1 million, avhengig av medisinkostnader, er ressurser for å håndtere denne sykdommen allerede mangelvare og slett ikke tilgjengelige over alt, verken i utviklingsland eller i utviklede land. Med dagens vekst i krefttilfeller forventes i tillegg betydelig økning i mangelen på onkologi-tjenester. Ingen andre kreftfremkallende stoffer i vårt miljø er påvist å slå ut i økt risiko på bare ti år. Empiriske data har vist en forskjell i vevets dielektriske egenskaper som en funksjon av alder, mest på grunn av høyere innhold av vann i barns vev. Høyoppløselige datamodeller basert på data fra bilder av mennesker tyder på at barn er tydelig langt mer mottakelige for virkningene av EMF-eksponering ved mikrobølgefrequenser. Hvis den økte risikoen for hjernekreft man finner blant unge brukere i disse nyere studiene, gjelder på globalt nivå, vil gapet mellom tilbud og etterspørsel etter onkologi-tjenester fortsette å øke. Mange land, telefonprodusenter og ekspertgrupper anbefaler i lys av disse bekymringene beskyttelsestiltak ved at man tar den enkle forholdsregelen å holde «avstand» for å minimere eksponeringen av hjernen og kroppen. Vi bemerker at hjernekreft bare er «toppen av isfjellet»: resten av kroppen framviser andre virkninger enn bare kreft.	

Av disse 22 litteraturgjennomgangene er 19 å finne i PubMed-databasen, den mest brukte medisinske databasen i verden, så det finnes ingen unnskyldning for ikke å diskutere disse 19. Likevel ble bare to av dem diskutert (se under).

Med hensyn til de åtte ulike slags virkninger som jeg anser for å være entydig fastslått som ikke-termiske EMF-virkninger, er hver av dem gjennomgått i en rekke av de studier som er beskrevet i Tabell 3. Det går fram av følgende oversikt:

Kreft: 12 litteraturgjennomganger	[78, 82, 83-87, 90, 94, 96-98]
Oksidativt stress/frie radikaler: 8 litteraturgjennomganger	[79, 80, 84, 90, 92-96]
Skader på cellers DNA: 10 litteraturgjennomganger	[4, 79, 80-82, 84, 90-92, 94]
Apoptose/celledød: 3 litteraturgjennomganger	[79, 82, 91]
Nedgang i fruktbarhet: 7 litteraturgjennomganger	[80, 86, 89, 92-95]
Nevrologiske/nevropsykiatriske virkninger: 4 litt.gjennomganger	[80, 87, 88, 94]
Forhøyet kalsiumnivå: 4 litteraturgjennomganger	[4, 91, 92, 96]
Endokrine virkninger: 2 litteraturgjennomganger	[92, 95]

Det foreligger ingen forklaringer på hvorfor så mange viktige litteraturgjennomganger om virkninger fra EMF ikke blir omtalt i SCENIHR 2015 [73]. Men det som kanskje er mer overraskende, er at disse litteraturgjennomgangene også dokumenterer mange *andre* virkninger, og at heller ikke noen av disse er tydelig erkjent av SCENIHR:

Disse virkningene omfatter stress-responser, nedbrytning av blod-hjernebarrieren, virkninger på fostre og nyfødte, terapeutiske virkninger, Alzheimers sykdom, økte mengder nitrogenoksid, endometriose, endringer i proteinnivåer (proteomikk) og endringer i genuttrykk, forhøyet verdi av NF-kappaB, økt selvmordsrate, endringer i protein-kinase-aktivitet - inkludert ERK og p32MAPK, mekanismer i forbindelse med oksidativt stress - inkludert forhøyning av NADPH/NADH-oksidase og oktolipid-peroksidasjon og senket enzym-antioksidant-aktivitet, økt ornitin-dekarboksylase, og autisme.

Av disse unnlattelsene går det fram et mønster: SCENIHR 2015-dokumentet later til systematisk å unngå å trekke inn i sine vurderinger den betydelige mengden vitenskapelige belegg som inneholder gjentatte rapporteringer av en rekke ulike virkninger fra EMF, der hver eneste av disse virkningene utfordrer SCENIHRs standpunkt om at ingen virkninger er klart påvist.

--

Her må vi ta opp tre spesielle problemstillinger som angår den kreft-fremkallende virkningen som EMF later til å ha:

Hver av fem av litteraturgjennomgangene ovenfor [78, 84, 85, 98, 99] gjennomgår en betydelig samling vitenskapelige belegg som viser at kreftforekomsten er høyere på den siden av hodet hvor folk bruker mobiltelefonen sin, den ipsilaterale siden, enn på den motsatte siden, kalt den kontralaterale. Disse studiene er svært viktige, siden de sannsynligvis ikke kan være påvirket av hvor komplette de rapporterte dataene er, eller om det fins virkninger av kjemikalier, ioniserende stråling eller andre EMF. For ingen av disse andre faktorene skal kunne ramme nettopp den siden av hodet som er angrepet. Den kontralaterale siden av hodet tjener altså som en kontroll som kan sammenliknes med den ipsilaterale siden av hodet.

Det er en forunderlig side ved SCENIHR 2015-dokumentet at det unngår å drøfte alle disse funnene som er lagt fram i disse fem litteraturgjennomgangene. Dette gjelder også for [98], som riktignok er veldig kort diskutert i SCENIHR 2015. SCENIHR 2015 har bare tatt for seg én gruppe av det belegg som er lagt fram i [98], mens flere andre grupper ikke er blitt omtalt. Av de som ikke er blitt omtalt, finner vi nettopp de to gruppene med vitenskapelige belegg som finner statistisk signifikante økninger i ipsilateral kreft når man sammenlikner med kontralateral kreft. De ipsilaterale funnene gir svært streke argumenter for at mobiltelefoner og/eller snorløse fasttelefoner faktisk forårsaker hjernekreft hos mennesker.

Det fremste vitenskapelige belegget som foreligger, tyder således på at både mobiltelefoner og snorløse fasttelefoner faktisk forårsaker kreft. Men hva sier SCENIHR om ipsilateral kreft?

SCENIHR 2015 [73] sier på side 74:

«OR for gliomer var høyere blant de personene som rapporterte bruk av telefonen for det meste på samme side av hodet (ipsilateral) som svulsten, enn ved bruk på den motsatte siden (kontralateral). For meningiom var OR for svulster i tinninglappen litt lavere enn for svulster andre steder, mens et liknende mønster som for gliom med høyere ipsilateral OR sammenliknet med kontralateral OR ble observert.»

På side 76 slår SCENIHR fast at:

«I et forsøk på å kvantifisere forholdet ble Interphone- og Hardell-studiene etterpå analysert på en meta-analytisk måte (Hardell et al.,

2013a), og det ble funnet en OR på 1,71 (CI: 1,04-2,81) for tinninglapp-gliom blant ipsilaterale mobiltelefonbrukere etter 10+ års bruk...»

På side 77 i SCENIHR 2015-dokumentet står det angående en studie som var utformet for å vurdere påliteligheten av selvrapportert mobiltelefonbruk blant unge hjernekreftpasienter, altså en studie som **ikke** var utformet for å vurdere de ipsilaterale virkningene hos pasienter med krefttilfeller som kan være forårsaket av mobiltelefonbruk:

«Det ble ikke funnet noe klart mønster når man sammenliknet ipsilateral og kontralateral bruk.»

Dette siste er jo ikke overraskende.

Av ovenstående sitater kan man se at 2 av 3 studier som SCENIHR drøfter, argumenterer for at det er økt forekomst av ipsilateral kreft og argumenterer derfor for at mobiltelefoner og snorløse fasttelefoner faktisk forårsaker kreft. Videre ser vi at SCENIHR overser store mengder data, sitert i [78, 84, 85, 98, 99], som gir ytterligere støtte for dette funnet.

Forskningens regler er slik at dersom SCENIHR ønsker å støtte det motsatte synet av det som disse litteraturgjennomgangene viser, må SCENIHR sitere disse litteraturgjennomgangene, og diskutere funnene og de slutninger som trekkes i dem. Da, og bare da, kan SCENIHR argumentere for sitt syn. Når SCENIHR unnlater å gjøre dette, men samtidig hevder å gjøre hva det kan for å beskytte vår helse, mister SCENIHR sin troverdighet på hvert eneste punkt. Det samme gjelder for alle de andre virkningene, der SCENIHR på samme måte unnlater å sitere en stor mengde opplagt relevante litteraturgjennomganger som hver argumenterer for at EMF-eksponering forårsaker ulike helsevirkninger.

--

To andre funn fra disse litteraturgjennomgangene er viktig for å vurdere EMF som årsak til kreft:

Referansene [85 og 99] gir hver for seg belegg for at unge mennesker er mer mottagelige enn voksne for den kreftfremkallende virkningen av EMF. SCENIHR inntar et motsatt standpunkt, men har ikke noe troverdig argument så lenge de ikke vurderer og drøfter de referansene som de er uenige i.

Det andre funnet, som omtales i [97], er at de epidemiologiske belegg for den kreftfremkallende virkningen av mikrobølge-frekvent EMF, tilfredsstillende de fleste Hill-kriteriene:

Hill-kriteriene er, framfor alle andre, de allment aksepterte kriteriene innen epidemiologi for å skille tilfeldige sammenhenger fra årsakssammenhenger. Siden hovedgrunnlaget for SCENIHR sine argumenter mot konklusjonen om at EMF forårsaker kreft, er rettet mot epidemiologi, er det avgjørende at SCENIHR er nøye med å undersøke funnene utfra Hill-kriteriene.

Men SCENIHR svikter i dette: De overser også den studien der funnene er undersøkt utfra disse kriteriene. Den studien konkluderer med at de fleste av Hill-kriteriene gir belegg for at EMF faktisk forårsaker kreft. Dette undergraver nok en gang alle påstander om at SCENIHR nøye har undersøkt kritisk viktige funn med hensyn til helsevirkninger fra EMF.

--

Det slås fast flere steder i SCENIHR 2015-dokumentet at det ikke er blitt funnet noen mekanisme som kan frambringe de virkningene som det hevdes at EMF kan gi. Disse påstandene fra SCENIHR kan man finne ved å søke i SCENIHR 2015-dokumentet med søkeordet «mechanism». Imidlertid slår [4] tydelig fast at VGCCenes aktiveringsmekanisme kan utløses av EMF-eksponering, og at EMF via denne mekanismen kan forårsake skader på cellers DNA, og gi terapeutiske virkninger og oksidativt stress.

Som vi har sett, går SCENIHR slett ikke av veien for å gjenta påstander som man må kunne anta at de har undersøkt og funnet er tilbakevist. Og her - om mekanismene - ser vi nå at selv når SCENIHR refererer til, og svært kort kommenterer, en litteraturstudie som går imot deres syn [og faktisk påviser en mekanisme], har man ingen sikkerhet for at SCENIHR lar den telle i sin vurdering.

At EMF kan forårsake skader på cellers DNA via VGCC-aktivering, har også viktige følger for hvordan kreft fra EMF kan tenkes å oppstå. Ettersom nesten alle tilfeller av kreft starter med mutasjonsskader på DNA i den cellen som siden utvikler seg til å bli en kreftcelle, viser dette at EMF kan sette i gang den kreftskapende prosessen (karsinogenese), og det viser hvordan.

--

Det er på det rene at SCENIHR 2015-dokumentet verken har referert til eller drøftet 20 av 22 litteraturstudier som har dokumentert ikke-termiske virkninger fra EMF. På toppen av dette er de viktigste funnene i de to

artiklene som det er referert til i SCENIHR 2015-dokumentet, ikke tatt hensyn til.

Det følger av dette at SCENIHR systematisk har unngått å drøfte de viktigste konsekvensene som følger av litteraturstudier som faller innenfor den tidsperioden de hevder å ha studert, og som er uenige med SCENIHR om hvorvidt det fins vesentlige virkninger.

Det er dermed grunn til å spørre seg om SCENIHR har gjort en bedre jobb med sine vurderinger i gjennomgangen sin av *primærstudier*. For å svare på dette spørsmålet bruker jeg en database med viktig primærlitteratur om virkninger av EMF fra mobiltelefoner, som vi jo er eksponert for til vanlig.

23 primærstudier gjort med virkelige mobiltelefoner, hvorav SCENIHR har hoppet over 20

Om studier av mobiltelefoni og helsevirkninger gjøres med virkelige eller simulerte mikrobølger, er vesentlig:

Panagopoulos et al [100] viste at mens 46 av 48 studier av ekte mobiltelefonstråling påviste helsemessige virkninger, fant de fleste studiene med simulerte mobiltelefoner ingen statistisk signifikante virkninger. Forfatterne av [100] tolket forskjellen i resultatene som en virkning av at de «simulerte» mobiltelefonsignalene hadde lavere pulsrate.

Jeg er sikker på at dette er en del av forklaringen, men det kan også være andre mulige forskjeller. Det vil jeg drøfte seinere i dette kapitlet.

Av de 48 studiene i [100] som ble foretatt med reelle mobiltelefoner faller 23 innen den tidsperioden som SCENIHR 2015 har gjennomgått (januar 2009 til desember 2013). Siden mobiltelefoner - og dermed mobiltelefonstråling - har så stor betydning for livene våre, tar jeg i det følgende utgangspunkt i disse 23 primærstudiene som database over primærstudier. Alle disse burde vært tatt med i SCENIHR 2015-dokumentet [73].

Hvor mange av disse 23 er blitt gjennomgått og sitert i SCENIHR 2015? Svaret er fire (17%), og nedenfor vil jeg vise hvordan hver og en av disse fire ble drøftet. Jeg har lagt 17 av hele samlingen på 23 inn i Tabell 4 nedenfor, mens jeg har utelatt seks fordi de er så enkle å oppsummere:

Disse seks er nemlig alle studier der det er brukt bananfluer (*Drosophila*). Ingen av dem ble drøftet i SCENIHR 2015 [73] selv om de er lette å oppsummere. Alle de seks bananflue-studiene fokuserte på nedsatt fruktbarhet etter EMF-eksponering, og flertallet av dem tok for seg senket fruktbarhet blant hunnene. Fire av de seks fant økt apoptose etter eksponering for EMF

fra mobiltelefon, og fire av de seks fant også skader på cellers DNA etter eksponering.

Disse funnene er viktige på grunn av likheten mellom hver enkelt av disse virkningene og virkninger som er funnet på pattedyr. De er også viktige fordi de fant DNA-skader på bananflue-egg. Ingen tilsvarende studier er gjort på pattedyr. Grunnen er at det er så vanskelig å foreta slike studier.

To av de seks bananflue-studiene fant også et lav-intensitets eksponeringsvindu som ga langt sterkere virkning enn de som lavere og høyere intensiteter førte til. Disse eksponeringsvinduene gjør at det er vanskelig eller umulig å forutsi EMF-virkninger utfra EMF-intensitet, altså eksponeringens styrke. Likefullt gjør næringen og næringsvennlige grupper som SCENIHR gang på gang den feilaktige antakelsen [at det både går an og er tilstrekkelig].

For pattedyr er det mange studier som viser DNA-skader i spermier etter EMF-eksponering. Slik DNA-skade i kimceller er spesielt viktig fordi de kan føre til at mutasjoner blir ført videre til avkommet.

Tabell 4 oppsummerer resultatene fra de andre 17 undersøkelsene, som altså er gjort med reell mobiltelefonstråling, og som SCENIHR 2015 [73] burde ha drøftet. Men 15 av disse ble verken drøftet eller referert til i SCENIHR 2015.

Tabell 4: Studier med ekte mobiltelefoner som falt innenfor SCENIHR 2015s dokumentasjonsperiode, dvs. fra 2009 til og med 2013

Undersøkt referanse og de virkninger fra mobiltelefonbruk den rapporterer	SCENIHRs håndtering
1. Mailankot M, Kunnath AP, Jayalekshmi H, Koduru B, Valsalan R. 2009 Radio frequency electromagnetic radiation (RF-EMR) from GSM (0.9/1.8GHz) mobile phones induces oxidative stress and reduces sperm motility in rats. Clinics (Sao Paulo) 64:561-565.	Oppført under litteratur som er funnet, men er ikke referert. SCENIHR kjente denne artikkelen, men valgte å ikke drøfte den.
Den foreliggende studien ble formet for å vurdere virkningene av RF-EMS fra mobiltelefoner på metabolismen av frie radikaler og av sædkvalitet. MATERIALER OG METODER: Albino Wistar hann-rotter (10-12 uker gamle) ble eksponert for RF-EMF fra en aktiv GSM (0,9/1,8 GHz) mobiltelefon sammenhengende i en time hver dag i 28 dager. Kontrollgruppen ble eksponert for en mobiltelefon uten batteri like lenge. Telefonen ble lagt i en kasse med bunn av tre for å utelukke muligheten for at virkningen fra eksponering for mobiltelefonen skulle kunne komme fra varme fra telefonen og ikke bare fra RF-EMS. Dyrene ble avlivet 24 timer etter siste eksponering og vev av interesse ble tatt ut. RESULTATER: En times eksponering for telefonen førte ikke til noen vesentlige endringer i ansiktstemperaturen i noen av rottegruppene. Ingen signifikant forskjell ble funnet i totalt spermietall mellom kontrollgruppen og den RF-EMF-eksponerte gruppen. Imidlertid hadde rotter eksponert for RF-EMR en signifikant redusert prosentandel bevegelsesdyktige sædceller. Dessuten resulterte RF-EMF-eksponering til en signifikant økning i lipid peroksidasjon og lavt innhold av GSH i testikler og bitestikler. KONKLUSJON: Gitt resultatene av denne studien, trekker vi den slutning at RF-EMF fra mobiltelefoner kan se ut til å ha negative virkninger på sædkvalitet og å kunne hemme mannlig fruktbarhet.	
2. Gul A, Celebi H, Uğraş S. 2009 The effects of microwave emitted by cellular phones on ovarian follicles in rats. Arch Gynecol Obstet 280:729-733. doi: 10.1007/s00404-009-0972-9.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.
Målet med denne studien var å undersøke om det var noen toksiske virkninger av mikrobølger fra mobiltelefoner på ovarier i rotter.	

METODER: I studien ble det brukt 82 hunnrotte-unger, 21 dager gamle (43 i den studerte gruppen og 39 i kontrollgruppen). Gravide rotter i studiegruppen ble eksponert for mobiltelefoner som ble plassert under polypropylen-kassene i hele graviditetsperioden. Kassene var fri for ethvert slags materiale som kan påvirke elektromagnetiske felt. En mobiltelefon i standby-posisjon i 11 timer og 45 minutter ble satt i taleposisjon i 15 minutter hver tolvte time og batteriet ble kontinuerlig ladet. På den 21ste dagen etter fødsel ble de kvinnelige rotteungene avlivet og de høyre ovariene ble fjernet. Ovarienes volum ble målt og antall follikler i hver tiende seksjon ble talt. RESULTATER: Analysen avdekket at i studie-gruppen var antall follikler lavere enn i kontroll-gruppen. Det reduserte antall follikler i rotteunger eksponert for mikrobølger fra mobiltelefon kan tyde på at intrauterin eksponering har toksiske virkninger på ovariene. KONKLUSJON: Vi framsetter den hypotese at mikrobølger fra mobiltelefoner kan redusere antall follikler i rotter gjennom flere kjente og, uten tvil, utallige ukjente mekanismer.	
3. Imge EB, Kiliçoğlu B, Devrim E, Cetin R, Durak I. 2010 Effects of mobile phone use on rain tissue from the rat and a possible protective role of vitamin C - a preliminary study. Int J Radiat Biol 86:1044-1049. doi: 10.3109/09553002.2010.501838.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.
Studien ble utført for å vurdere virkningen av mobiltelefonbruk på hjernevev og en mulig beskyttende virkning av C-vitamin. MATERIALER OG METODER: Førte hunnrotter ble delt inn tilfeldig i fire grupper, (kontroll, mobiltelefon, mobiltelefon pluss C-vitamin og bare C-vitamin). Mobiltelefon-gruppen ble eksponert for et mobiltelefonsignal (900 MHz), gruppen med mobiltelefon og C-vitamin ble eksponert for et mobiltelefonsignal (900 MHz) og behandlet med C-vitamin administrert oralt (<i>per os</i>). Også C-vitamin-gruppen ble behandlet med C-vitamin <i>per os</i> i fire uker. Så ble dyrene avlivet og hjernevev ble dissekert for å brukes i analysen av glutathion-peroksidase (GSH-Px), ksantin-oksidasen, adenosin-deaminase (ADA) og 5'-nukleotidase (5'-NT). RESULTATER: Bruk av mobiltelefon forårsaket hemming av 5'-NT- og CAT-aktivitet sammenliknet med kontrollgruppen. GSH-Px-aktivitet og MDA-nivået ble også funnet å være redusert i mobiltelefongruppen, men ikke signifikant. C-vitamin forårsaket en signifikant økning i GSH-Px-aktiviteten og ikke-signifikant økning i 5'-NT-aktiviteten, ADA og CAT-enzymene.	

KONKLUSJON: Våre resultater tyder på at C-vitamin har en beskyttede rolle i forhold til de skadelige virkningene som mobiltelefonstråling har på hjernevev.	
4. Sharma VP, Kumar NR. 2010 Changes in honeybee behavior under the influence of cell phone radiation. Curr Science 98: 1376-1378.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.
Honningbiers oppførsel og biologi er blitt påvirket av «elektrotåke» fordi disse insektene har magnetitt i kroppen som hjelper dem med navigering. Det foreligger rapporter om at bie-populasjoner plutselig er forsvunnet fra honningbikolonier. Årsaken er fortsatt uklar. Vi har sammenliknet ytelsen til honningbier i kolonier som er utsatt for mobiltelefonstråling og kolonier uten eksponering. Det ble observert en signifikant ($p < 0,05$) nedgang i koloniens styrke og i dronningens eggleggingsrate. Oppførselen til eksponerte arbeiderbier ble negativt påvirket av eksponeringen og ved eksperimentets slutt var det verken honning eller pollen i kolonien.	
5. Vecchio F, Babiloni C, Ferreri F, Buffo P, Cibelli G, Curcio G, van Dijkman S, Melgari JM, Giambattistelli F, Rossini PM. 2010 Mobile phone emission modulates inter-hemispheric functional coupling of EEG alpha rhythms in elderly compared to young subjects. Clin Neurophysiol 121:163-171. doi: 10.1016/j.clinph.2009 .11.002.	Ble sitert og drøftet – se teksten.
Det er blitt rapportert at elektromagnetiske felt fra GSM-mobiltelefoner (GSM-EMF) etter lengre tids eksponering modulerer synkroniseringen mellom hjernehalvdelene av tinninglappens og pannelappens hvile-rytmer, målt med elektroencefalografi (EEG) hos normale, unge forskningsobjekter [Vecchio et al., 2007]. Her testet vi den hypotese at denne virkningen kan variere i samsvar med fysiologisk aldring, og være et tegn på endringer i den funksjonelle organiseringen av hjernebarkens nevralt synkronisering. METODER: EEG-data for hvile med lukkede øyne ble registrert på 16 friske eldre forskningsobjekter og 5 unge forskningsobjekter under de samme to forholdene som ble brukt i den tidligere referansestudien. GSM-enheten var skrudd på (45 min) under den ene forsøkssituasjonen og var skrudd av (45 min) under den andre forsøkssituasjonen. Spektral koherens ble brukt til å vurdere synkroniseringen av EEG-rytmene mellom hjernehalvdelene for følgende frekvensbånd: delta (omtrent 2-4Hz), theta (omtrent 4-6 Hz), alfa 1 (omtrent 6-8 Hz), alfa 2 (omtrent 8-10Hz) og alfa 3 (omtrent 10-12Hz). Aldringsvirkningene ble undersøkt ved	

å sammenlikne EEG-koherensen mellom hjernehalvdelenene i de eldre forskningsobjektene opp i mot en ung gruppe bestående av 15 unge forskningsobjekter (10 unge forskningsobjekter fra referansestudien; Vecchio et al., 2007). RESULTATER: Sammenliknet med de unge forskningsobjektene viste de eldre forskningsobjektene en statistisk signifikant ($p < 0,001$) økning av koherens mellom hjernehalvdelenes alfarytmer for panne- og tinninglappene under GSM-eksponering. KONKLUSJON: Disse resultatene tyder på at GSM-EMF fra en mobiltelefon påvirker synkronisering mellom hjernehalvdelenene av de dominante (alfa-) EEG-rytmene som en funksjon av fysiologisk aldring. SIGNIFIKANS: Denne studien gir ytterligere belegg for at fysiologisk aldring er relatert til endringer i den funksjonelle organiseringen av hjernebarkens neurologiske synkronisering.		
6. Kumar NR, Sangwan S, Badotra P. 2011 Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees. Toxicol Int. 2011 Jan;18(1):70-2. doi: 10.4103/0971-6580.75869.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.	
Studien presentert her ble utført for å finne hvilken påvirkning mobiltelefonstråling har på ulike biomolekyler i voksne arbeidere av arten <i>Apis mellifera</i> L. Resultatene fra de behandlede voksne ble analysert og sammenliknet med kontrollgruppen. Stråling fra mobiltelefoner påvirker honningbieenes oppførsel og fysiologi. Det ble påvist først redusert motorisk aktivitet hos arbeidsbiene på vokskakene, etterfulgt av masse-migrasjon og bevegelse i retning av «snakkemodus» mobiltelefon. Den rolige perioden i begynnelsen var kjennetegnet av økning i konsentrasjonen av biomolekyler, inkludert proteiner, karbohydrater og lipider, kanskje ved at strålingen stimulerte kroppens mekanismer for å sloss mot stressende forhold. I seinere stadier av eksponeringen var det en svak nedgang i konsentrasjonen av biomolekyler, sannsynligvis fordi kroppen hadde tilpasset seg stimulusen.		
7. Favre D. 2011 Mobile phone induced honeybee worker piping. Apidologie 42:270-279.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.	
Elektromagnetiske bølger fra mobiltelefoner ble testet for mulige virkninger på honningbiers oppførsel. Mobiltelefoner ble plassert like i nærheten av honningbier. Lyden biene laget, ble tatt opp og analysert. Audiogrammene og spektrogrammene avslørte at aktive mobiltelefoner har en dramatisk virkning på biers oppførsel, nemlig ved å sette i gang		

arbeidernes alarmpipesignal. Under naturlige forhold vil arbeidernes piping enten innevarsle at bie-kolonien skal sverme, eller være et signal på at kolonien forstyrres.	
8. Cammaerts MC, Debeir O, Cammaerts R. 2011. Changes in Paramecium caudatum (protozoa) near a switched-on GSM telephone. Electromagn Biol Med. 2011 Mar; 30(1):57-66. doi: 10.3109/ 15368378.2011. 566778.	Oppført under litteratur funnet, men ikke sitert. SCENIHR kjente denne artikkelen, men valgte å ikke drøfte den.
Maur (Protozoaen <i>Paramecium caudatum</i>) ble undersøkt under normale forhold versus ved siden av en påskrudd GSM-telefon (900 MHz; 2 Watt). Eksponerte individer beveget seg saktere og i mer krokete baner enn vanlig. Deres fysiologi ble påvirket: de ble bredere, deres cyto-farynks virket bredere, deres puls-vesikler hadde problemer med å skille ut innholdet sitt utenfor cellen, flimmerhårene deres beveget seg mindre effektivt og trikicystene ble mer synlige. Alle disse virkningene kan være resultatet av en eller annen dårlig funksjon ved cellemembranen, eller skader på denne. Det første angrepspunktet for elektromagnetiske bølger fra kommunikasjon kan dermed være cellemembranen.	
9. Çam ST, Seyhan N. 2012 Singlestrand DNA breaks in human hair root cells exposed to mobile phone radiation. Int J Radiat Biol 88:420-424. doi: 10.3109/09553002. 2012.666005.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.
Studie for å analysere korttidsvirkninger av eksponering for radiofrekvent stråling (RFS) på genomisk deoksyribonukleinsyre (DNA) på celler i menneskers hårrøtter. FORSKNINGSOBJEKTER OG METODER: Hårprøver ble samlet fra åtte friske mennesker rett før og rett etter at de hadde brukt en 900-MHz GSM (Global System for Mobile Communication) telefon i 15 og 30 minutter. Enkeltsidig DNA-brudd i hårrotcellene fra prøvene ble undersøkt ved bruk av <i>comet assay</i>. RESULTATER: Dataene viste at å snakke i telefonen i 15 og 30 minutter økte ($p < 0,05$) antall enkeltsidige DNA-brudd i hårrotcellene i nærheten av telefonen. En sammenlikning av data for 15 og 30 minutter ved bruk av paret t-test viste også vesentlig mer skade etter 30 minutter enn etter 15 minutters bruk av telefon. KONKLUSJON: Korttidseksponering (15 og 30 min) for RFS (900 MHz) fra en mobiltelefon forårsaket signifikant økning i enkeltsidige DNA-brudd i	

menneskelige hårrotceller i området rundt det øret som blir brukt ved telefonsamtalene.	
10. Vecchio F, Tombini M, Buffo P, Assenza G, Pellegrino G, Benvenga A, Babiloni C, Rossini PM. 2012 Mobile phone emission increases interhemispheric functional coupling of electroencephalographic α rhythms in epileptic patients. Int J Psychophysiol 84:164-171. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2012.02.002.	Ble sitert og drøftet – se teksten.
Det er blitt rapportert at etter lengre tids eksponering modulerer EMF fra GSM [GSM EMF] synkroniseringen mellom hjernehalvdelene av tinninglappens og pannelappens elektroencefalografiske (EEG) hvilerytmer hos normale unge og eldre forskningsobjekter (Vecchio et al., 2007, 2010). Her testet vi hypotesen om at dette kan være enda tydeligere hos epileptiske pasienter som typisk lider av unormale mekanismer som styrer synkroniseringen av den rytmiske fyringen i hjernebarkens nevroner. EEG-data fra hvile med lukkede øyne ble registrert på ti pasienter med fokal epilepsi under ekte og falske eksponeringsforhold. Disse dataene ble sammenliknet med data fra 15 aldersmessig like og normale forskningsobjekter i forhold til den tidligere referansestudien. GSM-enheten var skrudd på (45 min) i «ekte GSM-situasjonen» og var skrudd av (45 min) i den andre «falske» situasjonen. Mobiltelefonen ble alltid plassert på den venstre siden, både hos pasientene og kontrollgruppen. Spektral koherens ble brukt til å vurdere synkroniseringen av EEG-rytmene mellom hjernehalvdelene for følgende frekvensbånd: delta (omtrent 2-4Hz), theta (omtrent 4-6 Hz), alfa1 (omtrent 6-8 Hz), alfa2 (omtrent 8-10Hz) og alfa3 (omtrent 10-12Hz). Virkningene på pasientene ble undersøkt ved å sammenlikne den EEG-koherensen mellom hjernehalvdelene hos de epileptiske pasientene med kontrollgruppen av forskningsobjekter som var blitt vurdert i den tidligere referansestudien. Sammenlignet med kontrollgruppen viste epilepsipasientene en signifikant høyere koherens mellom hjernehalvdelene i tinning- og frontal-lappenes alfa-rytmer (omtrent 8-12 Hz) i «GSM-situasjon» i forhold til i «falsk-situasjon». Disse resultatene tyder på at GSM-EMF fra mobiltelefoner kan påvirke mellom hjernehalvdelene av de dominante (alfa-) EEG-rytmene hos epileptiske pasienter. Hvis dette blir bekreftet av framtidige studier på en større gruppe epilepsipasienter, kan modulering/påvirkning av alfa-koherensen mellom hjernehalvdelene på grunn av GSM-EMF ha kliniske konsekvenser og ha forbindelse med endringer i	

den kognitive-motoriske funksjonen.	
11. Al-Damegh MA. 2012 Rat testicular impairment induced by electromagnetic radiation from a conventional cellular telephone and the protective effects of the antioxidants vitamins C and E. Clinics 67:785-792	Oppført under litteratur som ble funnet, men er ikke sitert. SCENIHR kjente denne artikkelen, men valgte å ikke drøfte den.
FORMÅL: Målet med denne studien var å undersøke den mulige virkningen av elektromagnetisk stråling fra bruk av vanlige mobiltelefoner på tilstanden på oksidanter og antioksidanter i rotteblod og testikkelvev og klarlegge om C og E-vitaminer kan spille beskyttende roller for å forhindre de skadelige virkningene av elektromagnetisk stråling på testikler. MATERIALER OG METODER: De gruppene som skulle behandles, ble eksponert for elektromagnetiske felt, elektromagnetiske felt pluss C-vitamin (40 mg/kg/dag) eller elektromagnetiske felt pluss E-vitamin (2,7 mg/kg/dag). Alle gruppene ble eksponert for den samme elektromagnetiske frekvensen i 15, 30 og 60 minutter daglig i to uker. RESULTATER: Det var en signifikant økning i diameteren til sædrørene (tubuli seminiferi) med en ødelagt organisering av syklusen for sæddannelse i den gruppen som ble eksponert for elektromagnetisme. Sammenkoblede diener, lipid-hydroperoksid- og katalase-aktivitetene i serum og testikkelvev tredoblet seg, mens det totale nivå for glutatation og glutatation-peroksidase gikk ned til en 3-til-5-del i de dyrene som ble eksponert for elektromagnetisme. KONKLUSJON: Våre resultater tyder på at de skadelige virkningene av de genererte elektromagnetiske frekvensene hadde en negativ påvirkning på testiklenes arkitektur og enzym-aktivitet. Disse funnene tyder også på en mulig rolle for C- og E-vitaminer ved at disse kan dempe oksidativt stress som er påført testikler og bringe testiklene tilbake til normalt tilstand.	
12. Aldad TS, Gan G, Gao X-B, Taylor HS. 2012 Fetal radiofrequency radiation from 800-1900 MH-rated cellular telephone affects neurodevelopment and behavior in mice. Scientific Rep 2, article 312.	Ble sitert og drøftet – se teksten.
Nevrologisk betingede atferdsforstyrrelser viser økende forekomst blant barn. Deres etiologi er imidlertid ikke godt forstått. Det er blitt antatt å være en forbindelse mellom pre-natal bruk av mobiltelefon og hyper-	

aktivitet hos barn, men til nå er de direkte virkningene av eksponering for radiofrekvent stråling på nevrologisk utvikling ikke kjent. Her brukte vi mus som modell for å demonstrere at *in utero*²⁰⁸ eksponering for radiofrekvenser fra mobiltelefoner faktisk påvirker voksen oppførsel. Mus som var blitt eksponert *in utero*, var hyperaktive og hadde svekket hukommelse. Dette ble fastslått ved hjelp av objektgjenkjenning, lys/mørk boks og «step-down assays». Ved hjelp av klammerlapper som tilkoples hele celler ble de ørsmå postsynaptiske eksiteringsstrømmene (mEPSCs) registrert og avslørte at de observerte adferdsendringene kom av endret programmering av nevron-utviklingen. Eksponerte mus hadde en dose-avhengig blokkering av glutamatergisk synaptisk overføring fram til pyramide-nevronene i lag V i den prefrontale hjernebarken. Vi legger fram de første eksperimentelle bevis på nevropatologi som skyldes mobiltelefonstråling *in utero*. Ytterligere eksperimenter er nødvendig på mennesker eller andre primater for å avgjøre risikoen ved eksponering under svangerskap.

13. Liu C, Gao P, Xu SC, Wang Y, Chen CH, He MD, Yu ZP, Zhang L, Zhou Z. 2013 Mobile phone radiation induces mode-dependent DNA damage in a mouse spermatocytederived cell line: a protective role of melatonin. Int J Radiat Biol. 2013.89: 993-1001. doi: 10.3109/09553002 . 2013.811309.

Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.

En GC-2-cellekultur fra mus-spermatocytter ble eksponert for en kommersiell mobiltelefon hvert 20. minutt i følgende modi over 24 timer: stand by, lytte, bli ringt opp og ringe opp. DNA-skade ble undersøkt ved en alkalisk *comet assay*.

RESULTATER: Nivået på DNA-skader økte signifikant etter eksponering for MTS [mobiltelefonstråling] i lytte-, oppringt- og ringe opp-modi'ene. Dessuten var det signifikant større økninger i oppringt- og ringe opp-modiene enn i lytte-modusen. Interessant nok var disse resultatene konsistente med strålingsintensiteten i disse modi'ene. Imidlertid ble de DNA-skadelige virkningene av MTS i ringe opp-modus effektivt dempet av forbehandling med melatonin.

KONKLUSJON: Når det gjelder modus-avhengig DNA-skade har disse resultatene viktige konsekvenser for sikkerheten rundt uforsvarlig mobiltelefonbruk blant menn i reproduktiv alder og de begrunner også enkle forebyggende tiltak: Hold mobiltelefonen så langt unna kroppen som

208 *in utero*: dvs. mens de ennå var i livmoren

mulig, ikke bare under samtale men også i 'bli ringt opp'- og 'ringe opp'-modus. Ettersom 'bli ringt opp'-moduset faktisk er en del av standby-modusen, bør mobiltelefonen holdes på trygg avstand fra kroppen selv når den bare er i standby-modus. Videre tyder den beskyttende virkningen av melatonin på at dette kan være en lovende farmakologisk kandidat for å motvirke svekkelser i forplantningsevnen knyttet til bruk av mobiltelefon.	
14. Koca O, Gökçe AM, Öztürk MI, Ercan F, Yurdakul N, Karaman MI. 2013 Effects of intensive cell phone (Philips Genic 900) use on the rat kidney tissue. Urol J. 2013 Spring; 10:886-891.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.
Formålet var å undersøke virkningen av elektromagnetisk stråling (EMS) fra mobiltelefoner på vev fra rotte-nyrer. MATERIALER OG METODER: 20 albino hannrotter ble delt i tre grupper som hver besto av 7 rotter. Gruppe 1 ble eksponert for en mobiltelefon i talemodus 8 timer/dag i 20 dager og nyrene deres ble fjernet. Gruppe 2 ble eksponert for EMS i 20 dager og nyrene deres ble fjernet etter et intervall på 20 dager. Mobiltelefonen som ble brukt i denne studien var en Philips Genie 900 som har den høyeste spesifikke absorpsjonsraten (SAR) på markedet. RESULTATER: Undersøkelse med lysmikroskop av nyrevevet hentet fra den første gruppen av rotter viste glomerulær skade, dilatasjon av Bowmans kapsel, danning av store tomrom mellom tubuler, skade på tubulene, ødemer rundt blodkar og inflammasjonspreget celleinfiltrasjon. Gjennomsnittlig alvorlighetsgrad $4,64 \pm 1,7$ i gruppe 1, $4,50 \pm 0,8$ i gruppe 2 og 0 i gruppe 3. Mens det ikke var signifikant forskjell mellom gruppe 1 og gruppe 2 ($P > .05$), var gjennomsnittlig alvorlighetsgrad for gruppe 1 og 2 signifikant høyere enn for kontrollgruppen ($P = .001$ for hver av dem). KONKLUSJON: Vurdert utfra skaden på vev i rottenyrer fra mobiltelefoner som sender ut EMS, bør høy-risiko-personer treffe beskyttende tiltak.	
15. Meo SA, Al Rubeaan K. 2013 Effects of exposure to electromagnetic field radiation (EMFR) generated by activated mobile phones on fasting blood glucose. Int J Occup Med Environ Health 26:235-241. doi: 10.2478/s13382-013-0107-1.	Ikke referert og ikke drøftet av SCENIHR.
Den utbredte bruken av mobiltelefoner er blitt fulgt av en offentlig debatt om mulige skadelige virkninger på menneskers helse. Så langt har ingen studie blitt publisert som etablerer noen sammenheng mellom denne raskest voksende innovasjonen som mobiltelefoner utgjør, og fastende	

blodsukker. Målet var å slå fast hvilken virkning eksponering for elektromagnetisk stråling fra mobiltelefoner hadde på fastende blodsukker hos Wistar albino-rotter. MATERIALER OG METODER: 40 Albino hannrotter (Wistar Strain) ble delt i 5 like store grupper. Gruppe A var kontrollgruppa, gruppe B fikk mobiltelefonstråling i mindre enn 15 min/dag, gruppe C: 15-30 min/dag, gruppe D: 31-45 min/dag og gruppe E: 46-60 min/dag i en periode på 3 måneder. Fastende blodsukker ble målt ved å bruke spektrofotometer og serum-insulin ved hjelp av Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA). Den homeostatiske modellen (HOMA-B) ble anvendt for å vurdere β-cellers funksjon, og (HOMA-IR) ble brukt for å måle insulinresistens. RESULTATER: Wister albinorotter som ble eksponert for mobiltelefonstråling lengre enn 15 minutter per dag i 3 måneder, hadde signifikant høyere fastende blodsukker ($p < 0,015$) og serum-insulin ($p < 0,01$) sammenliknet med kontrollgruppen. HOMA-IR for insulinresistens var signifikant økt ($P < 0,003$) i gruppene som ble eksponert 15-30 og 36-60 minutter per dag sammenliknet med kontrollgruppen. KONKLUSJON: Resultatene fra denne studien viser en sammenheng mellom langtids-eksponering for aktiverte mobiltelefoner og økning i fastende blodsukker og serum-insulin i albino-rotter.	
16. Tsybulin O, Sidorik E, Brieieva O, Buchynska L, Kyrlyenko S, Henshel D, Yakymenko I. 2013 GSM 900 MHz cellular phone radiation can either stimulate or depress early embryogenesis in Japanese quails depending on the duration of exposure. Int J Radiat Biol 89:756-763. doi: 10.3109/09553002. 2013.791408.	Oppført under litteratur funnet, men ikke sitert. SCENIHR kjente denne artikkelen, men valgte å ikke drøfte den.
Vår studie ble designet for å vurdere virkningene av lavintensitets stråling fra en GSM (Global System for Mobile communication) 900 MHz mobiltelefon på tidlig embryogenese som avhengig av eksponeringens varighet. MATERIALER OG METODER: Embryoer av japanske vaktler ble eksponert in vivo for GSM 900 MHz mobiltelefonstråling under de første 38 timene av rugingen, alternativt i 158 timer (120 timer før ruging pluss de første 38 timene av rugingen) med vekselvise intervaller på 48 sekunder PÅ (gjennomsnittlig effekttetthet $0,25 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, spesifikk absorpsjonsrate (SAR) $3 \mu\text{W}/\text{kg}$) etterfulgt av 12 sekunder AV. Et antall ulike kroppsdeler ble vurdert mikroskopisk. Mulig DNA-skade fra bestrålingen ble vurdert med alkalisk <i>comet assay</i>.	

RESULTATER: Eksponering for stråling fra en GSM 900 MHz mobiltelefon førte til signifikant endret antall differensierte kroppsdelar. I embryoer bestrålt i 38 timer økte antallet differensierte kroppsdelar ($p < 0,001$) mens i embryoer bestrålt i 158 timer sank dette antallet ($p < 0,05$). Den korteste eksponeringslengden, på 38 timer, førte til en signifikant ($p < 0,001$) nedgang i nivået av DNA-brudd i fosterets celler, mens lengre tids eksponering resulterte i en signifikant ($p < 0,001$) økning i DNA-skader sammenliknet med kontrollgruppen. KONKLUSJON: Virkningen av GSM 900 MHz mobiltelefonstråling på tidlig fosterutvikling kan enten være stimulerende eller skadelig, avhengig av lengden på eksponeringen.	
17. Luo Q, Jiang Y, Jin M, Xu J, Huang HF. 2013 Proteomic analysis on the alteration of protein expression in the early-stage placental villous tissue of electromagnetic fields associated with cell phone exposure. Reprod Sci 20:1055-1061. doi: 10.1177/ 1933719112473660.	Oppført under litteratur funnet, men ikke sitert. SCENIHR kjente denne artikkelen, men valgte å ikke drøfte den.
Formålet var å undersøke mulig skadelige virkninger fra, og søke etter proteiner som er mottakelige for, elektromagnetiske felt (EMF) fra mobiltelefoner under tidlig fase i menneskers forplantning, ble det brukt en proteomikk-tilnærming for å undersøke endringene i proteinuttryksprofilen fremkalt av mobiltelefon-EMF i korionisk vev [ytterste lag av fosterhinnen] fra mennesker i tidlig graviditet <i>in vivo</i>. METODER: Frivillige kvinner som var omtrent 50 dager ut i graviditeten ble eksponert for EMF med gjennomsnittlig absorpsjonsrate på 1,6 til 8,8 W/kg i en time med bestrålingsanordningen plassert 10 cm unna navlen langs magens midtlinje. Endringen i proteinprofil ble undersøkt ved bruk av 2-dimensjonal elektroforese (2-DE). RESULTATER: På inntil 15 punkter ble det funnet signifikante endringer som var minst 2 til 2,5 ganger høyere eller lavere sammenliknet med den liksom-eksponerte kontrollgruppen. Tolv proteiner ble identifisert - prokollagen-prolin, eukaryotisk translation elongation factor 1 delta, kjede D krystallstruktur av menneskelig vitamin D-bindende protein, tioredoksin-liknende 3, capping protein, isocitrat dehydrogenase 3 alpha, kalumenin, katekol-ometyltransferase protein, proteinase inhibitor 6 (PI-6; SerpinB6) protein, 3,2-trans-enoyl-CoA isomerase protein, kjede B menneskelig erytrocytt 2,3-bisfosfoglyserat mutase, og nukleoprotein. KONKLUSJON: EMF fra mobiltelefon synes å kunne endre proteinprofilen	

til korionisk vev i tidlig svangerskap, i fostrenes mest sensitive stadier. Eksponeringen for EMF kan gi skadelige virkninger på celledeling og utvikling av nervesystemet i fostres tidlige stadier. Videre viser studien at 2-DE koblet med massespektrometri er en lovende tilnærming for å belyse virkningene og for å søke etter nye biomarkører for giftvirkninger fra miljøet.

Hvis du ser gjennom studiene som er beskrevet i Tabell 4, vil du finne en rekke studier av skader fra oksidativt stress/frie radikaler, av endringer i vevsstruktur (noen ganger kalt *remodellering*), av skader på cellulært DNA, av endringer i mannlig fruktbarhet (men også én studie av kvinnelig fruktbarhet), og av nevrologiske endringer og endringer i oppførsel. Du finner også en studie av insulin/type 2-diabetes (hormonelle virkninger).

Av dette følger at i disse studiene er fem av de virkningene som i Kapittel 1 ble omfattende dokumentert i et stort antall litteraturstudier, i tillegg påvist som forårsaket av mobiltelefonstråling. Dessuten er remodellering av vev og proteomiske²⁰⁹ endringer, som ble drøftet i Kapittel 3, også påvist her.

Et spørsmål som derfor må reises angående SCENIHRs arbeid er hvorfor så mange klart viktige primærlitteraturstudier av mobiltelefonstråling - som nå kanskje er den viktigste kilden til mikrobølgebestråling av mennesker - ikke er drøftet i SCENIHR 2015.

--

Jeg vil i det følgende drøfte visse enkeltartikler som jeg *av spesielle grunner* synes er ekstra viktige. Deretter vil jeg drøfte de tre artiklene som SCENIHR faktisk drøfter:

En av de mer interessante studiene av de som *ikke* er diskutert i SCENIHR, er nr. 11 i Tabell 4 ovenfor. Denne ble publisert av en kvinnelig forsker i Saudi-Arabia. Det den viser, er at 15, 30 og 60 minutter per dag med mobiltelefonstråling forstyrrer strukturen i rotte-testikler og fører også til høye nivåer av oksidativt stress. Det påvises ved å måle fem ulike markører for oksidativt stress. Slike studier er blitt gjort i flere tiår, og har påvist at oksidativt stress forekommer i mange ulike organer etter EMF-eksponering. Det som er spesielt viktig i denne studien, er at høye nivåer av to ulike antioksidanter, C- og E-vitamin, begge ble vist å gi betydelig beskyttelse av testiklenes struktur mot virkningene av EMF, samtidig som det forhøyede nivået av oksidativt stress ble delvis normalisert. Hva dette tydelig viser, er

209 proteomisk: som har med cellens totale proteinsystem å gjøre. Se også s. 309.

at oksidativt stress forårsaker forstyrrelser i testikkelvev. Så her har vi ikke bare vitenskapelig belegg for to virkninger, oksidativt stress og testikkelforstyrrelser, men vi har også sterke vitenskapelige belegg for at det ene forårsaker det andre. Nettopp disse sammenhengene er det så vesentlig å erkjenne for at dette forskningsfeltet skal få framgang!

Nr. 13 er en annen studie som heller ikke ble drøftet av SCENIHR, og som er spesielt viktig: Den ser på DNA-skader fra mobiltelefonstråling på en cellekultur som er utviklet fra spermatocyt-celler hos mus. Det den finner, er at hyppigheten av DNA-skader er spesielt høy når mobiltelefonen står i «har ringt opp»- eller «ringer opp»-modus, i motsetning til i «lytte»-modus. De slår også fast at strålingsnivåene i de tre modiene samsvarer, i det minste grovt sett, med de observerte DNA-skadene. De viser også at forbehandling med melatonin (som er kjent for å ha antioksidant-virkning) i vesentlig grad minker DNA-skadene fra eksponering for mobiltelefon-EMF. Denne studien likner på studien som ble presentert rett ovenfor, ettersom også denne enda en gang påviser at den ene virkningen, DNA-skaden, kommer av den andre virkningen, nemlig økning i oksidativt stress/frie radikaler.

Som leseren vil huske, ble det i Kapittel 2 redegjort for at skader på cellers DNA etter EMF-eksponering kommer av angrepene på DNAet fra frie radikaler som er avledet fra peroksynitritt. Denne studien gir en bekreftelse på denne mekanismen.

Nr. 14 er enda en studie som SCENIHR ikke har drøftet og som er spesielt viktig: Ved å bruke seks ulike mål for nyrestrukturer, ser denne studien på virkningen som mobiltelefonstråling har på nyrestrukturen i rotter. Det var to grupper rotter som ble eksponert for mobiltelefonstråling. De ble deretter sammenliknet med hverandre, og begge gruppene ble sammenliknet med normale, ueksponerte kontrollrotter.

De to eksponerte gruppene var forskjellige fra hverandre: I en gruppe ble nyrestrukturen vurdert umiddelbart etter en 20-dagers eksponeringsperiode. Den andre eksponerte gruppen ble også eksponert i 20 dager, men fikk så 20 dager uten eksponering for å se om nyrestrukturen spontant ble gjenopprettet. Det ble ikke observert noen gjenoppretting i den andre gruppen, noe som viser at nyreskaden faktisk var irreversibel. I Kapittel 3 kom det fram at flere typer remodellering av vev synes å være irreversible virkninger av EMF-eksponering. Studie nr. 14 synes å føye nok en slik virkning til listen.

Nr. 15 er enda en studie som ikke er drøftet av SCENIHR. Også denne er

spesielt viktig: I denne studien ble kontrollgruppen (ikke-eksponerte) rotter sammenliknet med rotter som ble eksponert for mobiltelefonstråling i henholdsvis mindre enn 15 minutter om dagen, 15 til 30 minutter om dagen, 31 til 45 minutter om dagen, og 46 til 60 minutter om dagen. Rottene som ble eksponert for mobiltelefonstråling i mer enn 15 minutter per dag, viste tegn som likner begynnende type 2-diabetes med forhøyet fastende blodsukker og høyere nivåer av seruminsulin. Dette synes derfor å være en studie som påviser viktig hormonforstyrrelser. Det bør bemerkes at samme forskergruppe har funnet tilsvarende endringer i personer som bor nærme mobilmaster [101]. Dermed er dette ytterligere en situasjon der funnene i forsøksdyr synes å være direkte overførbare til mennesker.

Men av de artiklene som ble drøftet ovenfor i Tabell 4, mener jeg at artikkelen av Aldad et al (nr. 12, Tabell 4) kanskje er den viktigste: Artikkelen starter med å drøfte den svært store økningen i ADHD som vi har hatt de siste årene, en økning som tyder på at én eller flere miljøendringer må være innblandet. Denne artikkelen er fra et velrenommert laboratorium, Hugh Taylors laboratorium ved Yale, og ble publisert i et av de høyt respekterte Nature-tidsskriftene. Artikkelen er i skrivende stund sitert 89 ganger, noe som viser stor vitenskapelig interesse for den.

Artikkelen av Aldad et al (nr. 12, Tabell 4) viser at pre-natal²¹⁰ eksponering for mobiltelefonstråling av gravide mus ga tre statistisk svært betydelige endringer i musene som voksne. Disse endringene var *nedgang i målt hukommelsesfunksjon, økt hyperaktivitet og økt angst*. Forfatterne påviste også at det skjedde en doseavhengig nedgang i et viktig nevrologisk parameter - frekvensen i de ørsmå post-synaptiske eksiteringsstrømmene. Dette gjorde at forskerne kunne konkludere med «at disse atferdsendingene skyldes endret programmering av utviklingen av nevronene».

SCENIHR erklærer følgende om denne studien:

«Den nevrologiske utviklingen ble studert fra et funksjonelt synspunkt av Aldad et al. (2012), som eksponerte mus in utero og undersøkte dem som voksne for visse oppførselstrekk og elektrofysiologiske karakteristika. Eksponeringen er dårlig redegjort for, men rapporteres å være en lydløs telefon (900-1800 MHz) under hele svangerskapet. Etter undersøkelser utført som blindforsøk konkluderte forfatterne med at eksponerte dyr viste hyperaktivitet, hukommelsessvikt og økt angst og hemmet glutamatergisk transmisjon²¹¹. Selv om studien

210 pre-natal: før fødselen

211 Dette gjelder signaloverføringen i nevronenes møtepunkter.

benytter seg av relevante biologiske endepunkter, kan den ikke brukes til å trekke noen konklusjon med hensyn til pre-natal eksponering for mobiltelefon og funksjonell utvikling av hjernen.»

SCENIHR unnlater her å fortelle oss hva som får dem til å påstå at eksponeringen var dårlig beskrevet, og SCENIHR gir heller ikke noen grunn for hvorfor studien angivelig «ikke kan brukes til å trekke noen konklusjon med hensyn til pre-natal eksponering for mobiltelefon og funksjonell utvikling av hjernen.»

Det er vanskelig å se hvordan forskerne kunne få slike resultater uten at det foreligger omfattende virkninger av pre-natal eksponering. Ettersom studien brukte reell mobiltelefonstråling, gir virkningene grunn til bekymring. Det burde derfor snarere vært på sin plass at SCENIHR etterlyste flere studier av denne typen, for å se om resultatene kan bli gjentatt. Men slike studier fins allerede: Jeg har funnet fem nyere studier hvor pre-natal eksponering av mus for ikke-termiske EMF førte til omfattende og noenlunde tilsvarende nevrologiske og/eller atferdsvirkninger blant musene når de var blitt voksne [102-105]. Disse fem studiene omfatter også eksponering for EMF fra WiFi og DECT (snorløse fasttelefoner). Disse studiene gir dermed sterke vitenskapelige belegg for at pre-natal eksponering for EMF kan føre til ADHD-liknende virkninger på dyr, selv helt inn i voksen alder.

Disse studiene viser også at under siste del av den pre-natale perioden er hjernen under sin utvikling spesielt følsom for virkningene fra mikrobølgefrekvente EMF. Dette reiser spørsmålet om hvor lenge etter fødselen denne følsomheten varer ved, og kan observeres.

Det er vanlig at SCENIHR og andre næringsvennlige organisasjoner behandler eksperimentelle studier som om de har de samme svakhetene som epidemiologiske studier har. Det har de ikke, siden de kan påvise årsaksforhold direkte. Og det gjør de faktisk i disse tilfellene vi her har med å gjøre. I epidemiologi, derimot, kan man bare *anta* årsakssammenhenger, men ikke få dem direkte påvist.

Fins det så epidemiologiske belegg for at EMF forårsaker ADHD? Det foreligger to studier som hver for seg gir vitenskapelig belegg for sammenhengen mellom pre-natal eksponering for mobiltelefoner og utvikling av ADHD [107, 108]. SCENIHR kjente til begge to, ettersom SCENIHR-utredningen drøfter den sist publiserte av dem, og denne i sin tur baserer seg på den første av de to.

Hvorfor forbant da ikke SCENIHR disse to studiene med den til Aldad (nr. 12 i Tabell 4)? At det ikke ble gjort er selvsagt en alvorlig svikt, ettersom Aldad-studien styrker argumentet sterkt for at EMF forårsaker ADHD.

Dagens situasjon er at det finnes totalt seks studier som viser at pre-natal eksponering for EMF - herunder fra mobiltelefon, WiFi og snorløse fast-telefoner - kan forårsake ADHD-liknende virkninger i mus. Videre finnes det to epidemiologiske studier på mennesker som tyder på en tilsvarende mekanisme hos mennesker, og at det er parallellitet mellom den store økningen i ADHD hos mennesker og den store økningen i mikrobølge-frekvent EMF-eksponering.

Gitt alt dette, finnes det noe slags ytterligere belegg som kan støtte at EMF har rollen som årsak? Det viser seg at det faktisk finnes:

EMF virker primært gjennom VGCC-aktivering (Kapittel 2). Studier av genetisk polymorfisme viser at forhøyet VGCC-aktivitet spiller en rolle i å forårsake ADHD [109], og virker i betydelig grad pre-natalt.

Det er slik som vist over at skikkelig vitenskap skal gå fram. Men det er ikke denne måten SCENIHR går fram på. Det skal vi også se i det følgende.

--

Artikkelen av Vecchio et al 2010 (nr. 5, Tabell 4) ble drøftet i SCENIHR 2015 på følgende måte:

«En studie av Vecchio et al (2010) analyserte aldersavhengige EMF-virkninger på alfa-aktiviteten i EEG i våken tilstand hos 16 eldre (47-85 år) og 15 yngre (20-37 år). Deltakerne ble eksponert for et GSM-signal (902,40 MHz, modulasjonsfrekvenser: 8,33 og 217 Hz) i 45 minutter med en maksimum SAR på 0,5 W/kg, sendt ut av en kommersielt tilgjengelig mobiltelefon som ble stilt inn til å bruke et testkort i et dobbeltblindet cross-over-oppsett. EEG ble registrert med 19 elektroder i fem minutter før og etter eksponering. Forfatterne fant en økt koherens mellom hjernehalvdelene i pannens alfa-EEG-aktivitet etter GSM-eksponering, og denne var statistisk signifikant for de eldre forskningsobjektene, men ikke for de yngre. Dette kan peke i retning av [at det oppstår] en GSM-EMF-relatert synkronisering av alfarytmer mellom hjernehalvdelene som en funksjon av fysiologisk aldring.»

En beslektet studie (nr. 10, Tabell 4) fra den samme forskningsgruppen, ble også referert til og drøftet i SCENIHR 2015 [73], og da som følger:

«Vecchio et al. (2012a) brukte samme forskningsoppsett for å undersøke en eksponeringsvirkning hos pasienter med epilepsi. Data fra 10 pasienter ble sammenliknet med resultatet fra 15 alderslike kontroller fra tidligere studier. Pasientene viste en statistisk signifikant høyere koherens mellom hjernehalvdelene i tinning- og pannelappen alfa-rytmer under eksponering, sammenliknet med kontrollgruppen. Ifølge forfatterne kan disse resultatene tyde på en virkning fra GSM-eksponering på synkronisering mellom hjernehalvdelene av den dominante (alfa-) EEG-rytmen hos epileptiske pasienter.»

Hva er så min mening om de to Vecchio-studiene? De baserer seg begge på en tidligere studie fra 2007 som viste at stråling fra eksponering for virkelige mobiltelefoner frambrakte et økt samsvar i EEG mellom hjernens to halvdelar. Det studien fra 2010 (nr. 5 i Tabell 4) viser, er at *den EMF-fremkalte økte koherensen er langt høyere i eldre voksne enn den er i yngre voksne*. Det studien fra 2012 (nr. 10 i Tabell 4) viser i tillegg, er at *den EMF-fremkalte økte koherensen man ser hos personer med epilepsi, er mye høyere enn hos personer uten epilepsi*. Disse tre studiene [altså de to av Vecchio et al og studien av Aldad et al] gir oss store mengder vitenskapelig belegg for at *stråling fra mobiltelefoner har en nevrologisk virkning, og at denne virkningen påvirkes av de to variablene alder og epilepsi*.

Disse funnene bør sees i sammenheng med de 23 litteraturstudiene som ble listet opp i Kapittel 1, og som viser at EMF gir både nevrologisk og/eller nevropsykiatrisk påvirkning på hjernen: Her har vi nok en gang funnet en nevrologisk virkning, en som er påvirket av alder og epilepsi-tilstand.

Det foreligger dermed tre viktige funn i disse studiene:

1. Mens vi har hatt ganske mange vitenskapelige belegg på at barn er mer sensitive for EMF enn voksne, har vi her, så vidt jeg vet, det første klare funnet som tyder på at eldre kan være mer følsomme for nevrologiske virkninger enn yngre.
2. Koblingen til epilepsi: Denne bør ikke være overraskende, ettersom det er rapportert at noen el-overfølsomme personer får anfall utløst av EMF-eksponering ved svært lav intensitet.
3. Påvirkningen som disse EMFene har på *corpus callosum*: Det har vært kjent i over et halvt århundre at kommunikasjonen mellom de to hjernehalvdelene går gjennom det som kalles *corpus callosum*. Corpus callosum er en struktur som er dypt begravet i midten av hjernen og forbinder de to halvdelene. De observerte virkningene i

form av økt koherens mellom de to halvdelene kommer derfor sannsynligvis av den påvirkningen som de EMFene har på corpus *callosum*. Det innebærer videre at EMF virker mye dypere i hjernen enn næringen påstår er mulig.

Problemet med SCENIHR er at det lever i et fullstendig innbilt univers der ingen av disse litteraturgjennomgangene som påviser EMF-virkninger eksisterer eller har den minste relevans i SCENIHRs forestillingsverden. Ingen av de to studiene av Vecchio et al. som er omtalt i de to foregående avsnittene, er blitt brukt av SCENIHR [73] til å trekke konklusjoner om virkninger fra EMF, eller om mangel på slike. De er referert til bare i det sitatet som jeg gjenga. Dette vet vi siden referanser gis ved å angi forfatterens etternavn og derfor er lette å søke etter. På samme vis er studien av Aldad et al., (nr. 12) som er omtalt litt høyere oppe, heller ikke referert til, med unntak for sitatet gjengitt over. Ingen av disse tre artiklene er dermed brukt til å vurdere virkninger fra EMF, eller mangel på slike.

Det samme gjelder de to litteraturstudiene fra Tabell 3 som ble referert og drøftet i [73]: Også disse ble bare nevnt i sitat-delen. De ble aldri brukt til å vurdere EMF-virkninger, eller mekanismer for EMFs virkninger.

Som tidligere nevnt, slår SCENIHR 2015 [73] fast gjennom en rekke utsagn at det ikke er påvist noen mekanisme som kan forklare de EMF-virkningene som det blir påstått fins. Men SCENIHR påstander blir direkte motsagt av hver eneste en av de litteraturstudiene som er referert og drøftet over [4]. Følgen av alt dette er at det foreligger to meget store og svært konsekvensrike litteratursamlinger - litteraturgjennomgangene av virkningene av EMF og litteraturen som viser virkningene av virkelig mobiltelefonstråling - som i sin helhet er utelatt fra alle SCENIHR 2015 [73] sine konklusjoner.

Driver næringen en skjult systematisk innsats for å ødelegge forskningslitteraturen? Og er SCENIHR med et stykke på vei?

Egenskaper som pulsing, vinduseffekter, frekvenser, celletype og polarisering spiller vesentlige roller for hva som skapes av biologisk aktivitet fra EMF. Dette ble drøftet i Kapittel 1, der det ble bemerket at SCENIHR fullstendig unnlater å ta noen som helst av disse rollene i betraktning. Denne unnlatelsen viser seg mange steder i dokumentet. Til dette kommer at når SCENIHR 2015 [73] drøfter hver av tabellene 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 og 14 i utredning, fokuseres det på hvor mange studier som synes å finne virkninger, opp mot og hvor mange som ikke gjør det. Slike tellinger er irrelevante for spørsmålet om hvorvidt det foreligger virkninger eller ikke:

Man kan faktisk hevde at ettersom næringen kjenner til at hver av de nevnte faktorene spiller slike viktige roller, ville næringen kunne komme til å finansiere hvor mange studier det enn måtte trenge, som så ble formet slik at de får fram negative resultater [altså at ingen sammenheng er funnet]. For det ville man lett kunne få til ved å manipulere disse faktorene slik at man minimerer positive svar, og ved å undersøke et lite antall individer, slik at undersøkelsen får lav statistisk styrke.

En slik angrepsmåte likner veldig på den angrepsmåten som er blitt brukt i syv studier av det som ble påstått å være reell WiFi-bestråling. Studiene er beskrevet av Foster og Moulder [110] i deres Tabell 4. Disse syv studiene ble påvist [11] å ha brukt EMF som likevel ikke var reell WiFi-bestråling, på tross av at det motsatte ble påstått:

Hver av studiene brukte én av to typer etterklangskamre til eksponering av gnagere, der kamrene reduserte polariseringen av EMFene kraftig [11] og dessuten skapte et visst nivå av destruktiv interferens²¹² på grunn av de ulike veilengdene som ble dannet av refleksjonen fra veggene. Man kan altså forutsi at hver enkelt av disse endringene vil gi svakere virkninger i forhold til reell WiFi. Foster og Moulder [110] påpekte ikke dette, men konkluderte med at det ikke fantes noen virkning i noen av disse studiene. I tillegg kommer at bare et lite antall gnagere ble studert, mellom 3 og 15 i hver klasse, slik at disse studiene har svært lav statistisk styrke. Det gjør studiene uegnet til å trekke noen som helst konklusjon av betydning.

Selv når studiene er store, er det umulig å konkludere med at der ikke fins noen virkning, slik Foster og Moulder [110] gjorde. Det meste man eventuelt kan påstå, er at det i datamaterialet ikke er noe statistisk signifikant belegg for at der er en virkning. Når tallene er små, er dessuten en påstand om ingen virkning fullstendig meningsløs.

Det [generelle] problemet med påstander om «ingen virkning» er dokumentert i en del av Rothman et al., *Modern Epidemiology*, 3. utgave, en høyt respektert informasjonskilde, sitert over 19 000 ganger ifølge databasen Google Scholar. Der står det (side 151, nederst):

«En vanlig feiltolkning av signifikanstester er at det ikke er noen forskjell mellom to observerte grupper hvis null-testen ikke er statistisk signifikant, målt ved at P er større enn den grensen som er valgt for å erklære statistisk signifikans (også her vanligvis 0,05).»

212 Destruktiv interferens betegner at bølgene opphever hverandre, eller ødelegger bølgemønstrene (her på grunn av ekko (etterklang) fra veggene. Se også forklaringer i denne bokas Del 1.

Denne tolkningen blander sammen et deskriptivt spørsmål (om to observerte grupper er forskjellige) med en slutning om superpopulasjonen²¹³. Signifikanstesten refererer bare til superpopulasjonen og ikke til de observerte gruppene. Å si at forskjellen ikke er statistisk signifikant, betyr bare at man ikke kan avvise null-hypotesen om at gruppenes superpopulasjoner er like; det betyr ikke at de to gruppene er like.»

Alle slike påstander om «ingen virkning» er derfor feilaktige. Når man i tillegg gjør dem i forbindelse med svært små studier med svært lav statistisk styrke er slike feilslutninger spesielt alvorlige.

Ble disse syv studiene formet for å feile? Jeg tror ikke vi kan påstå det med sikkerhet, men det ser sannelig ut som om det kan være tilfelle. Disse studiene reiser dermed det alvorlige spørsmålet om det er slik at næringen bruker sin kunnskap om statistisk metode, pulsing, vinduseffekter, frekvenser, celletyper og polarisering til å bryte i stykker den vitenskapelige kunnskapen som er etablert på dette feltet.

I SCENIHR 2015-dokumentets 221 sider fins uttrykket «ingen virkning» [«no effect»] brukt på 127 steder i teksten. (Dette er lett å finne ut ved å søke i dokumentet etter «no effect» som også plukker opp utsagn med «no effects».) De to første av disse 127 stedene brukes betegnelsen på rett måte, det vil si til å beskrive en null-hypotese. Men ingen *av de andre 125 forekomstene burde vært der*, ettersom hver eneste av disse 125 påstandene går lengre enn det er grunnlag for, og slik med urette støtter opp om næringens propagandistiske kampsak.

Hva som enn måtte ligge bak slik atferd, er det bare ved å gjenta nøyaktig de studier som finner virkninger, at man kan påvise uoverensstemmelser eller gjøre motstridende funn. Man gjør det ikke ved å oversvømme forskningslitteraturen om EMF med studier av forsøk som gjøres under andre betingelser, og så telle dem. Å telle antall studier - logikken som brukes gjennom hele SCENIHR 2015 [73] - er således feilaktig helt fra bunnen av, eventuelt uttrykk for fusk.

213 Superpopulasjonen: den populasjonen som hver enkelt gruppe er trukket fra.

Oppsummering av feil og mulig fusk i SCENIHR 2015

Den første gruppen feil og mulig fusk²¹⁴ er knyttet til at SCENIHR helt og fullt er villig til å komme med påstander som SCENIHR vet, eller burde vite, ikke er sanne. Det mest eklatante eksemplet på dette er Speit/Schwarz-kontroversen som er gjort rede for i begynnelsen av dette kapitlet. Der fremsettes det syv klart usanne påstander *som er ført i pennen av SCENIHR*, hvor hver enkelt av dem gir kraftig støtte til telekomnæringens propagandistiske standpunkt. Der er mange andre vesentlige feilaktigheter som er beskrevet i dette kapitlet, men ingen er så grove som usannhetene knyttet til Speit/Schwarz-kontroversen.

For det andre foreligger det en svært omfattende litteratur, både i form av litteraturgjennomganger og primærlitteraturstudier, som er sterkt uenig med SCENIHRs standpunkter og som SCENIHR fullstendig har sett bort fra. I noen få tilfeller har SCENIHR referert til slike studier og drøftet dem svært kort, men de har deretter ikke hatt noen som helst innvirkning på de vurderingene som SCENIHR gjør i sin utredning [73]. Og i de fleste tilfellene er de altså verken referert eller drøftet. Denne situasjonen kan sammenliknes med en organisasjon som opererer med to sett med regnskapsbøker, et sett med falske regnskapsbøker som brukes utad, og et annet sett med de virkelige regnskapsbøkene som inneholder alle de dataene som det passer for dårlig å ta med i de falske regnskapsbøkene.

Til sist skal nevnes ytterligere tre forutsetninger som SCENIHR legger til grunn, og som i samspill skaper den fullstendig forvrengte og forfalskede²¹⁵ tankegangen som SCENIHR benytter seg av, og som også andre organisasjoner som har inntatt tilsvarende standpunkter, bruker:

En av disse forutsetningene er knyttet til kunnskapen vi har om at såvel puls-mønstre, celle-typer, polarisering som frekvens kan ha innflytelse på de biologiske virkningene, og at det fins eksponeringsvinduer som gir langt kraftigere virkninger enn de man finner ved både lavere og høyere intensiteter. At vi kjenner til disse faktorene betyr at det er mulig for telekomnæringen å drive regelrett oppdrettsvirksomhet av så mange studier som helst på områder der det er usannsynlig at man vil finne statistisk signifikant belegg for virkninger. Jeg har gitt eksempler der dette kan ha vært gjort.

214 Pall bruker her og en rekke andre steder uttrykket «flawed», som betegner at noe er forfeilet eller forfusket, og altså antyder at det godt kan være gjort med hensikt - uten at det påstås direkte.

215 Pall bruker her ordet «bogus», som heller ikke tar standpunkt til om handlingen er utslag av uvitenhet eller gjort med hensikt: falsk, uriktig, men også muligvis forfalsket.

Noe av det underligste med SCENIHR 2015-dokumentet [73] er nemlig at det forekommer en setning på side 101 der forfatterne slår fast følgende:

«I noen av disse tilfellene synes det som om virkningen er avhengig av celletypen som studeres og av de elektromagnetiske parametrene man velger å bruke (frekvens, modulasjon).»

Modulasjon og pulsing er samme sak. SCENIHR vet altså om disse tre faktorene, og følgelig vet SCENIHR at disse faktorene kan forklare forskjeller i resultater mellom ulike studier. Men likefullt forutsetter SCENIHR feilaktig at forskjeller i resultater mellom ulike studier skyldes at resultatene er i strid med hverandre, og utvalget forutsetter feilaktig at det gir mening å ganske enkelt telle tilsynelatende positive og tilsynelatende negative studier for å avgjøre hva som er rett - altså om det virkelig finnes virkninger eller ikke.

SCENIHR har feilaktig påstått en rekke ganger at studier de omtaler, viser ingen virkninger - i motsetning til det de faktisk viser, som er mangel på statistisk signifikans for mulige virkninger. SCENIHR 2015-dokumentet har 125 steder der man finner slike svindelaktige påstander om «ingen virkning».

Videre påstår SCENIHR gjentatte ganger at litteraturen er inkonsistent. Men studier som er gjort under ulike betingelser, er *ikke* inkonsistente ettersom det nettopp da er mer sannsynlig at man vil få reelle biologiske forskjeller i responsene.

Den feilaktige tankegangen som jeg har beskrevet her, brukes dernest til å gjennomsyre andre deler av hele det feilaktige tankesettet.

Jeg har dokumentert hvordan SCENIHR bare har talt antall studier som viser så og så mange funn av virkninger, og et annet antall for funn av «ingen virkning». Disse tallene er som nevnt meningsløse når studiene er gjort under forskjellige forhold, og ettersom antallet «ingen virkning» lett kan blåses opp av studier som med hensikt kan formes for å gi «ingen virkning» som resultat. Disse tallene er selvsagt også meningsløse når SCENIHR ganske enkelt utestenger et stort antall studier som viser virkninger, gjennom en prosess som går ut på å late som om ikke eksisterer.

Leseren kan av det nevnte selv se at hele det logiske rammeverket bak SCENIHR 2015-dokumentet [73] er et rent falskneri.

Til sist vil jeg ta med enda siste ting før jeg går over til situasjonen i USA og 5G:

I 2005 publiserte dr. Jared Diamond en bok [111] med tittelen *Kollaps: hvordan samfunn går under eller overlever*²¹⁶. I denne boka dokumenterer han hvordan et hvert samfunn som «velger å feile», velger en utviklingsretning som ga en fordel på kort sikt, mens konsekvensen på lang sikt var langt dårligere. Dette er akkurat det vi har gjort med EMF, bortsett fra at konsekvensene er mye mer alvorlige enn at ett enkelt samfunn kollapse: I vårt tilfelle er alle teknologisk utviklede samfunn på kloden i stor fare.

216 norsk utgave: Spartacus, 2013. Engelsk utgave: How Societies Choose to Fail or Succeed, Penguin, 2011

Kapittel 6:

Hvordan USA tidlig fant ut og slo fast at det fins ikke-termiske EMF-virkninger, om hvordan dette ble endret fra og med 1986, om hvordan USA har latt være å forske på helsevirkninger fra mobilmaster, mobiltelefoner, WiFi, smartmålere og nå 5G, om USAs rolle som anfører internasjonalt, og om det standpunktet som USAs forvaltningsorganer inntar i dag

Vi som er innbyggere i USA, er ofte svært stolte av vår vitenskapelige forskning. Særlig gjelder det vi som selv er forskere. Jeg er en av dem. Vi har langt flere nobelprisvinnere enn noe annet land, så vi tenker på oss selv som det ledende vitenskapslandet i verden. Men i løpet av de siste 20 årene har vi nesten ikke hatt noen vitenskapelige primærstudier om virkninger fra ikke-termiske mikrobølgefrekvente EMF - verken laboratoriestudier eller epidemiologiske studier. Vi hadde langt mer slik forskning på dette området for 35 år siden.

Hva gjelder ikke-termiske virkninger fra mikrobølgefrekvent EMF (noen ganger omtalt mer generelt som radiofrekvent), har USAs føderale myndigheter publisert dokumenter som har slått fast at det eksisterer et stort antall slike ikke-termiske virkninger. Dokumentene omfatter en rapport fra 1971, *The U.S. Office of Naval Medical Research Institute Report* [30], og rapporten fra 1981 fra USAs romfartsadministrasjon, The National Aeronautics and Space Administration (NASA), [26]. Den nyeste rapporten av denne typen som erkjenner at det fins et mangfold ikke-termisk EMF-virkninger, er *NCRP-rapporten* [112], som ble publisert i 1986.

Av dette følger at i de siste 32 årene har USAs myndigheter benektet saksforhold som tidligere gjentatte ganger *har vært anerkjent* av USAs myndigheter, og som er svært viktige for å beskytte vår helse.

Det viser seg altså at 1986 var et nøkkelår. For dette året la USAs føderale miljøvernetat, The U.S. Environmental Protection Agency (EPA), ned sitt interne forskningsprogram for studier av ikke-termiske EMF-virkninger. I 1986 stoppet også marinens forskningsledelse, The U.S. Office for Naval Research (ONR), som over lengre tid hadde finansiert prosjekter, all

finansiering av nye prosjekter. Prosjekttilskudd som allerede var bevilget, ble finansiert til prosjektene var avsluttet, men ingen nye prosjekttilskudd ble gitt etter 1986. Noen få år seinere, jeg tror det var på slutten av 1994, trådte en liknende stans av tilskudd i kraft ved National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS), den delen av de forbundsstatlige helseforskningsinstituttene (NIH) som støtter forskning innen miljømedisin. I 1999 la så den siste føderale myndigheten i USA som hadde finansiert litt forskning på dette området, Energiministeriet (Department of Energy), ned den lille forskningen som dette ministeriet hadde finansiert.

Følgene av disse nedleggelsene er for eksempel at av de 17 studiene som er gjort på mennesker som bor nær mobilmaster, er ikke en eneste av dem gjort i USA. Og av de 23 studiene om virkninger av EMF fra virkelig WiFi, som alle sammen påviser virkninger [11], er ikke en eneste av dem gjort i USA. Av de over 50 studiene på virkninger av reell mobiltelefonstråling er bare en eneste gjort i USA, nemlig en studie av mobiltelefoner og kreft som ble pålagt av Kongressen, og ble lagt under det føderale toksikologiforskningsprogrammet (NTP).

Vi har således en situasjon der USAs myndigheter oppmuntrer oss til økt EMF-eksponering, og i mange tilfeller gjør det umulig å unngå EMF-eksponering, mens ingenting, eller nesten ingenting, gjøres for å sikre oss mot faren fra den. Det fins et ørlite antall studier som på en eller annen måte greier å snike seg gjennom, slik som studien til Aldad et al (nr. 12 i Tabell 4), som drøftes i det foregående kapitlet, og som var finansiert gjennom the Child and Human Development Institute under de føderale folkehelseinstituttene (NIH). Men slike studier er det få av og det er langt imellom dem.

Hvordan ble disse forskningsaktivitetene lagt ned? Jeg vet ikke hva som skjedde i 1986, men jeg har litt nyttig informasjon fra 1994/1995.

Angrepet fra telekomnæringen mot to forskere fra USA

Dr. Henry Lai fra University of Washington og en medarbeider, N P Singh, brukte metoden alkalisk *comet assay*²¹⁷, som er omtalt tidligere i dette dokumentet, for å måle enkeltsidige brudd i cellers DNA. Seint i 1994 fant de betydelig økning av hyppighet i etterkant av lav-nivå EMF-eksponering.

Selv før funnene var publisert, oppdaget Lai og Singh at de var blitt skyteskive for et kraftig angrep fra telekomnæringen. Et nøkkeldokument som beviser dette, er det som kalles «krigsspill-notatet» (the «War-

217 Også betegnet som elektroforese av enkeltcellers gel.

Gaming» memo) [113]. Dette er et notat som ble sendt fra en leder ved navn Norm Sandler, som ledet konsernstabens kommunikasjonsavdeling i Motorola - den gang verdens største mobiltelefonselskap, til Michael Kehs som jobbet for en PR-kampanje i Washington DC (datert 13. desember 1994). Notatet gjengir og omtaler svarene de planla for å imøtegå de den gang ennå upubliserte funnene. I notatet heter det:

«Selv om denne studien reiser enkelte interessante spørsmål om mulige biologiske virkninger, er det, slik vi forstår det, for mange usikkerheter – i forhold til metodologien som er brukt, funnene som er rapportert og vitenskapen som ligger til grunn for dem – til at man på dette tidspunktet kan trekke konklusjoner om hvilken betydning dette arbeidet har. Uten videre arbeid på dette feltet finnes det absolutt intet grunnlag for å avgjøre om forskerne fant det de rapporterer at de har funnet – eller om resultatene har noe som helst å gjøre med DNA-skade eller helserisiko, særlig ved de frekvenser og styrkenivåer som trådløst kommunikasjonsutstyr har.

Til spørsmålet om ulike frekvenser har ulike virkninger, bør vi kunne hevde at Lai-Sing og Sarkar [sine studier] ikke ble utført med de frekvenser og styrkenivåer som mobiltelefonutstyr gjør bruk av.»

(Mine kommentarer: Det er korrekt at Lai & Sing brukte en annen frekvens enn den som brukes av mobiltelefoner. Så bransjen hadde rett i det. Men funnene viser uansett at næringens påstander om at det ikke kan finnes ikke-termiske virkninger er feil, og det er nok viktigere. Singh var kjent som en usedvanlig dyktig internasjonal ekspert på *comet assay*, så jeg tviler på at metodologien var et problem.

Hvis disse funnene ikke hadde hatt noen forbindelse til DNA-skader og helserisiko, ville ikke Motorola vært så bekymret. Men det var på denne tida (1994) allerede publisert flere studier om EMF-virkninger på cellers DNA, herunder Sarkar-funnene som fant samme resultat. Dessuten var funn av kromosombrudd og omarrangering av DNA-sekvenser rapportert i [30]).)

Lengre ned i notatet heter det:

«Jeg syns at vi har drevet nok krigsspill om Lai-Singh-saken, forutsatt at også SAG²¹⁸ og CTIA²¹⁹ har gjort hjemmeleksene sine. Vi ønsker å

218 SAG: Scientific Advisory Group, en rådgivningsgruppe knyttet til telekomnæringen

219 CTIA: Cellular Telecommunications and Internet Association, telekomnæringens hovedorganisasjon i USA - tradisjonelt særlig en sterk representant for produsentene av mobiler og annet trådløst

kjøre saken via George Carlo²²⁰ og informere ham om de kontaktene vi har skaffet oss.»

Nedenfor følger et par utdrag fra et konfidensielt arbeidsnotat der man øver på spørsmål og svar (Confidential Working Draft #3):

«Spørsmål: Hvordan kan Motorola nedtone betydningen av Lai-studien når det kan dokumenteres at en av våre egne ekspert-konsulenter har uttalt til Microwave News at resultatene - hvis de gjentas – kan rokke ved tidligere forestillinger om hvor trygg RF er?

Svar: Det er ikke snakk om at vi nedtoner betydningen av Lai-studien. I sine kommentarer til Microwave News stilte dr. Sheppard nøkkelspørsmålet: Kan det gjentas, og kan det tolkes? Vi vil vente og se.»

(Mine kommentarer: Tolkningen var - og er - klar: Det er EMF-eksponeringen som gir den store økningen i antall enkeltsidige brudd i cellers DNA. Men gjentakelse var nødvendig, så dette var et gyldig argument.)

Dokumentet fortsetter:

*«**Planlagt tiltak:** I tillegg til svarmaterialet som er forberedt av SAG (se vedlagte kopier) vil vi samarbeide med SAG for å finne fram til eksperter som passer til å kommentere generelt om vitenskapen bak DNA-forskning, dette i tillegg til de eksperter som SAG måtte være i stand til å anbefale for å kommentere den ene eller begge disse studiene offentlig.*

Deretter snakker de om Mediestrategi. Der holder Motorola seg i bakgrunnen mens SAG og CTIA går i front.»

Tre viktige ting hente med dr. Henry Lai omtrent på denne tida [114, 115]: I november 1994, før «krigsspill»-notatet var skrevet, ringte en representant for bransjen til National Institutes of Health, altså USAs føderale helse-forskningsinstitutter (NIH) og hevdet at penger fra bevilgningen til Henry Lais DNA-studier var blitt misbrukt. Dr. Lai sendte en faks med en forklaring til NIH, og denne ble godtatt. Nye bevilgninger fra NIEHS, den delen av NIH som støtter forskning innen miljømedisin, synes imidlertid å ha stanset opp nettopp på denne tida, så presset fra næringen har sannsynligvis vært viktig.

220 George Carlo er en jurist og epidemiolog som på dette tidspunktet var engasjert av CTIA. Han ble seinere sparket fra prosjektet etter at en rekke av hans del-prosjekter fant helseskader [126]. Han omtales mer i et seinere underkapittel.

I *Microwave News* [114]²²¹ het det:

«Næringen kjørte en full-skala pressekampanje for å sverte studien som fant DNA-skader. En samsvarende og samordnet melding ble sendt ut for å marginalisere Lai og Singh. For eksempel skrev Q. Balzano, daværende seniorleder i Motorola, til oss i november 1994 at «Selv om [studien] blir funnet å være gyldig, er virkningene den påstår å ha funnet, uten avgjørende betydning.»

Det er verd å merke seg at også dette skjedde før krigsspill-notatet ble skrevet, og før studien var publisert.

DNA-brudd som oppstår ved intensitetsnivåer langt under sikkerhetsretningslinjene er aldeles *ikke* uten avgjørende betydning. Hvis de var det, ville ikke næringen brydd seg så mye med dem. Ron Nessen, CTIAs øverste talsmann, fortalte likefullt til en avis i Florida at *«Det er ikke særlig relevant.»* Han forsøkte også å skape tvil om *comet assay*, som Singh brukte for å måle DNA-brudd, en metode der Singh hadde vært en foregangs-mann: Den *«holder kanskje ikke vitenskapelig mål»*. Ganske mange måneder seinere skrev lederen for WTR²²² (etterfølgeren etter SAG) et 6-siders brev til ledelsen for University of Washington for å forsøke å få både Lai og Singh sparket [114, 115]. Det ble ingen av dem.

Slikt som dette er det du blir stilt overfor når din forskning gir resultater som telekomnæringen ikke liker.

De grunnleggende funnene i studiene til Lai og Singh er i skrivende stund blitt gjentatt mer enn to dusin ganger. Også studier som viser funn av økte mikrokjerne-dannelser og oksiderte baser i DNA etter eksponering for ikke-termisk EMF, er blitt gjentatt en rekke ganger. Verken alle disse gjentakelsene eller de 21 litteraturstudiene som er listet opp i Kapittel 1, og som hver og en påviser ikke-termiske skader på cellenes DNA, har til nå fått telekomnæringen til å innrømme at disse DNA-virkningene forekommer. Næringen bryr seg tydeligvis ikke om å få gjort gjentakelser likevel, men mer om å formulere taktiske svar.

I stedet for å oppfordre til gjentakelser, forsøkte næringen dessuten å *forhindre* dem, da næringen forsøkte å få fjernet finansieringen til Lais forskning og seinere forsøkte å få både Lai og Singh sparket.

Dr. Henry Lai var således den første betydelige forskeren som ble utsatt for ondsinnet angrep fra telekomnæringen og deres allierte, men absolutt ikke

221 *Microwave News* er regnet som en av de mest pålitelige mediekilder innen feltet

222 Wireless Technology Research, et forskningsfirma opprettet av CTIA

den siste. Det er mange slike forskere, herunder professor Adlkofer i Tyskland og professor Rüdinger i Østerrike. Jeg vet om ni andre som er blitt angrepet i USA og i Europa. Vi har således en situasjon der USA i stedet for å lede verdens forskning i den riktige retningen, har ledet den inn i forfall.

Det fins også andre tilfeller: Jeg vil nevne et annet spesielt viktig et - angrepet på den amerikanske forskeren professor Om Gandhi. Gandhi er en professor ved universitetet i Utah som i mange år drev forsøk med modeller for å måle eksponering på menneskehjerner for EMF fra mobiltelefoner. Han baserte lenge beregningene av eksponeringen på hodet til en modell som ble kalt SAM - Standard Antropomorf Mann. SAM-modellen tok utgangspunkt i en mann på 188 cm og 91 kg²²³, altså en mann blant de øvre 10% av menn i USA med hensyn på hodestørrelse og hodeskallens antatte tykkelse.

Gandhi utførte sine modellstudier av mobiltelefonstråling for telekommunikasjonsbransjen og fikk en viktig utmerkelse for denne forskningen. Siden retningslinjene for strålevern for mikrobølgefrekvenser kun er basert på oppvarmingsvirkninger, siktet modellmålingene hans mot å klarlegge om mobiltelefonstrålingen varmet opp menneskehjernen.

Prof. Gandhi ble etterhvert bekymret over det faktum at både hodestørrelsen og tykkelsen på skallen til SAM var større enn den de fleste menn har, for ikke å snakke om så godt som alle kvinner og barn. Derfor begynte han å lage modeller for en typisk kvinne og et typisk 10 år gammelt barn. Da han gjorde dette, fant han at EMF-eksponeringen fra mobiltelefoner ble alt for høy, selv når den ble basert på bransjens egne standarder, som var og er basert bare på oppvarming.

Dette foregikk mellom 1975 og 1996. Jeg vil sitere det som hendte seinere. Jeg har fått tillatelse fra dr. Devra Davis til å gjengi disse sitatene fra sidene 81 til 88 i hennes bok «Disconnect» [77]:

«På grunnlag av resultatene hans arbeidet hadde frambrakt, kom Gandhi med en oppfordring om at sikkerhetsstandardene som regulerer mobiltelefoner, måtte revideres. Næringen ble sjokkert. I mange år hadde Gandhi vært en av dem som de kunne stole på. Hvis Gandhis arbeid ikke ble bestridt, ville det bety at en del elektroniske enheter ikke kunne brukes trygt av barn, kvinner og menn med mindre hoder, eller at disse enhetene måtte formes om slik at de sendte ut mindre radiofrekvent stråling. Næringens første reaksjon var å stoppe all finansiering av Gandhi.»

223 omregnet her fra 6 fot og 2 tommer og 200 pound

Jeg går så til side 86 i [77]:

«Gandhi forklarte så at noe hadde gått veldig galt med utarbeidelsen av retningslinjene i USA de siste årene:

Fra slutten av 1980-tallet ledet jeg komiteen som fastsatte standarder for radiofrekvent eksponering. Det var før mobiltelefoner i det hele tatt eksisterte. For omtrent 10 år siden erstattet C. K. Chou meg. Han var da ved The City Hope Hospital, men før to år var gått, hadde Chou fått ny jobb. Han var blitt senior executive – en toppleder i Motorola – noe som satte ham i en klar interessekonflikt. Komiteen som gir råd om retningslinjer for mobiltelefoner skal jo være uavhengig, og den hadde aldri tidligere vært ledet av noen fra den samme bransjen som den gir råd til.

Under Chous ledelse valgte komiteen fra og med 2005 å slakke på kravene i retningslinjen for mobiltelefoner. Ettersom jeg har brukt hele livet mitt på å utvikle modeller av hjernen, vet jeg hvordan ting virker. Jeg vet også at det vi har gjort her, er å skru opp eksponeringene uten faktisk å fortelle folk at vi har gjort det. De nåværende standardene for mobiltelefoner har mer enn doblet tillatt mengde radiofrekvent stråling inn mot hjernen.»

Neste sitat starter i 2002, altså før de nevnte strålingsstandardene ble mer enn fordoblet (side 87-88 fra [77]):

«Innen 2002 hadde næringen tatt av seg silkehanskene og gjorde det klart for Gandhi at den nå ville gå i direkte konfrontasjon med ham. Gandhi husker at en kollega fra næringen som hadde vært en av hans studenter og samtidig en venn, sa til ham: «Hvis du insisterer på å publisere disse artiklene som påstår at barn blir mer eksponert enn voksne, og som sier at vår testprosedyre ikke holder mål, kan du regne med at vi ikke vil finansiere deg.»

Gandhi svarte: «Jeg er universitetsprofessor. Jeg trenger ikke pengene deres.»

Deretter forsøkte næringen å få utgitt en artikkel av Chou med kritikk av Gandhis modell i det tidsskriftet som Gandhi hadde vært redaktør og sjef for, og som han hadde publisert dusinvis av artikler i: Tidsskriftet ble anmodet om at enten måtte redaksjonen trekke Gandhis artikkel, som kritiserte grunnlaget for eksponeringsgrensen i standarden, eller så måtte næringen få trykt Chous motangrep.

Gandhi forteller at fire ulike fagfellevurderinger av Chous artikkel der Chou kritiserte hans arbeid, kom til at den var 'vitenskapelig søppel'. Først da redaktøren av publikasjonen til slutt satte ned foten, ga næringen opp. Til tross for denne suksessen med å slå tilbake et forsøk på å diskreditere Gandhis arbeid, vant innsatsen for å få økt tillatt mengde radiofrekvent stråling fram på bred front. Som ny leder for standardiseringskomiteen, var Chou den som utformet planene for endringer i standardene. Dermed kom komiteen, der eksperter fra næringen nå var kommet i overveldende flertall, med nye anbefalinger som så fullstendig bort fra Gandhis analyser, som jo viste at de i realiteten ville doble eksponeringen.

(Jeg vil skyte inn en kommentar til dette: Jeg har publisert tre artikler om fysikken knyttet til hvordan EMF virker [4, 5, 11]. I hver av dem har jeg tatt næringens argumenter om fysikken seriøst. Ettersom det er så klart påvist at mange virkninger oppstår ved ikke-termiske eksponeringsnivåer, var det klart at næringens argumenter var feil, men siden næringen argumenterer så sterkt for at det kun kan forekomme termiske virkninger, måtte jo argumentene tas på alvor og vurderes.

Det jeg derimot ser av de foregående seks avsnittene, er at næringen selv er klar til å kaste sine egne argumenter over bord når de er i konflikt med næringens muligheter for kjempefortjeneste. For problemstillingene her er svært enkle. Enhver med de mest elementære kunnskapene om hodets geometri og litt fysikkunnskap fra videregående skole, vil forstå at en person med mindre hode og tynnere skalle vil bli eksponert for høyere strålingsnivåer fra mobiltelefoner.)

Det er helt opplagt ut fra alt dette at næringen ikke bryr seg om helsevirkningene, så lenge det lar seg gjøre å benekte dem. Det er også ganske åpenbart at telekomnæringen er i stand til å handle i den hensikt å systematisk bryte ned den organisasjon som i praksis regulerer telekomnæringen. Det betyr i neste omgang at også andre organisasjoner som i praksis regulerer næringen, bør saumfares for mulige ødeleggende påvirkninger. Disse organisasjonene omfatter ICNIRP, SCENIHR, WHO, FCC og FDA.

Når har det skjedd noe tilsvarende ellers i USA?

Er denne angrepsmåten for å tåkelegge forskning uvanlig? Egentlig ikke, men i forbindelse med telekomnæringen og virkningene av EMF ser denne angrepsmåten ut til å være mye mer ekstrem enn vanlig. Jeg foreslår for leseren å ta en titt på boka «*Tvil er det de selger: Hvordan næringslivets angrep på vitenskapen truer din helse*» av Dr. David Michaels.²²⁴

Jeg har ført opp en bokanmeldelse av denne boka i referanselista som [116]. Anmeldelsen starter med følgende uttalelse:

«Å skape tvil – i det minste nok til å avspore reguleringer fra myndighetene – er en kunstform som lenge har vært praktisert og grundig perfektionert av enkelte deler av privat næringsliv. I boka demonstrerer professor David Michaels på en levende måte hvordan hver slik næring kanaliserer noe av sin profitt til ‘produktforsvars-selskaper’ og ‘egeninteresse-forskere’ som utfører forskning som er utformet for å skape tvil om den forskningen som understøtter myndighetenes styring av bransjen.»

(Jeg vil skyte inn her at dette også skaper tvil om den forskningen som i en del tilfeller brukes til støtte i søksmål.)

«Som et resultat av tvilen som skapes på denne måten, kommer myndighetsreguleringer sterkt på etterskudd og tusenvis av mennesker (kanskje millioner) lider og dør unødvendig.»

I bransjene som omtales i den nevnte boka, inngår tobakk, bly, asbest, Merck (produsenten av Vioxx²²⁵), global oppvarming, krom, beryllium, og kunstig smakssetting av smør (diacetyl, som tilsatt popcorn blant annet forårsaker «popkorn-lunger», en tilstand som ofte er dødelig). Jeg tror leseren vil se parallellene til det som har foregått i SCENIHR (Kapittel 5) og til hvordan telekomnæringen har gått fram (dette kapitlet).

Noe av problemet med disse eldre sakene er at ingen kom i fengsel, trass i de mange dødsfallene og skadene som de skapte. Tvert om endte den næringen det gjaldt, i de fleste tilfellene opp med mer penger enn den tapte på de søksmålene som fulgte i kjølvannet. Det er dermed blitt skapt presedens for at du kan komme unna med nesten hva som helst hvis du er stor nok og mektig nok og rik nok. Det kan ha vært nok til at telekom-

224 Doubt Is Their Product: How Industry's Assault on Science Threatens Your Health

225 Vioxx er det mest kjente merkeavnet for *rofecoxib* (rofecoxib) et ikke-steroid antiinflammatorisk middel som viste seg å øke risiko for hjerteinfarkt og førte til nærmere 140 000 dødsfall før produktet etter fem år ble trukket fra markedet.

næringen lot seg oppmuntre til å følge en liknende, om enn i mine øyne langt mer aggressiv, framgangsmåte.

Et spørsmål som kan stilles, er om det finnes noen betydningsfulle politiske personer som synes å ha en god forståelse av problemstillingene rundt EMF og helse. Da jeg fikk det spørsmålet, var jeg bare i stand til å komme på én eneste person. Den personen var Russlands president Vladimir Putin.

Jeg tenkte på Putin på grunn av et intervju med dr. Dietrich Klinghardt, som arbeider i Seattle hos dr. Joseph Mercola. Intervjuet med Klinghardt ble gjort i desember 2017, et intervju som i sin helhet fokuserte på helsevirkninger fra EMF [117]. I den sammenheng fortalte dr. Klinghardt at i en forelesning Putin holdt for den russiske nasjonalforsamlingen hadde han sagt følgende:

«Vi trenger ikke å gå til krig mot USA. USA utfører kollektivt selvmord ved den måten de bruker elektrisitet på. Vi behøver bare å vente til de alle sammen er lagt inn på psykiatrisk sykehus.»

Da jeg så det, spurte jeg meg selv om det kunne være sannsynlig at Vladimir Putin har en grundig forståelse av de nevropsykiatriske virkningene av EMF. Og så tenkte jeg at jo, selvfølgelig, Vladimir Putin var jo lederen for KGB da de siste studiene som er omtalt av dr. Karl Hecht [28] ble gjort i Sovjetunionen. De aller viktigste virkningene som disse studiene påviste fra EMF, var de nevropsykiatriske virkningene. Videre viser Putins utsagn at han tilsynelatende ikke bare har omfattende forståelse for disse virkningene, men også for det faktum at de er kumulative og blir irreversible, slik det er vist i disse studiene [28] og i andre studier som ble presentert i Kapittel 4. Jeg vil dessuten legge til at president Putin tydeligvis lever som han lærer: Han unngår mobiltelefoner [118].

Det er min mening at CIA og andre staters etterretningstjenester bør undersøke helserisikoen fra EMF svært nøye for å vurdere om de ser den type trusler jeg ser. Disse tjenestene er svært dyktige til å innhente informasjon fra ulike kilder og til å kartlegge sannsynlige trusler mot nasjonal og internasjonal sikkerhet. Det burde ikke være vanskelig å foreta en analyse, særlig ikke ettersom noen av oss alt har gjort mye av arbeidet som trengs. Denne trusselen er selvpåført, den er ikke forårsaket av noen utenlandsk statsmakt eller gruppe av stater. Men den er, etter min mening, den mest alvorlige nasjonale og internasjonale sikkerhetstrusselen som vi har stått ovenfor, med unntak av trusselen for kjernefysisk utslettelse.

Propaganda

I 1993, altså tidlig i kontroversen rundt mobiltelefoner, dro bransjen i gang en stor PR-offensiv da den ble stilt overfor søksmål og negative presseoppslag som påvirket bransjen. Paul Staiano, presidenten i Motorola General Systems, uttalte da i et intervju med ABC 20/20 i 1993 [119]:

«Førti års forskning og over ti tusen studier har bevist at mobiltelefoner er trygge.»

Så derfor undersøkte jeg hvor mange studier av helserisiko, eller mangel på sådan, knyttet til mobiltelefoner som var blitt publisert fram til slutten av 1993. Jeg gjorde det på den måten at jeg søkte i PubMed-databasen med søkestrengen (*cell phones OR cellular phones OR mobile phones*). Jeg fikk omtrent 11 000 treff, hvorav omtrent 99% ikke hadde noe med helserisiko å gjøre, og deretter så jeg på de få studiene som var blitt publisert fram til utgangen av 1993. Den eneste studien jeg fant som hadde noe å gjøre med helse eller risiko var en artikkel om bruk av mobiltelefon under bilkjøring, og som ga tvetydige resultater med hensyn til hvor risikabel kjøringen ble.

Det var tydeligvis ikke foretatt noen studier om helserisikoen ved mobiltelefoner på den tida. I tillegg kommer at selv om det hadde vært gjort noen slike studier, kunne de umulig ha påvist at «mobiltelefoner er trygge». De kunne i høyden ha vist at det ikke var noe statistisk signifikant belegg for en virkning. Det viser bare at man ikke har påvist noen virkninger - slett ikke at man har påvist det at det ikke er noen.

Det følger, som man kan se, at dette propagandautsagnet var en ren bløff.

På toppen av dette vet vi at litteraturgjennomgangen til Panagopoulos et al [100] påviste at 46 av de 48 studier de gjennomgikk, som alle var foretatt med reelle mobiltelefoner, fant helsevirkninger. Fakta viser altså nøyaktig det motsatte av hva næringens propaganda påsto.

Men ettersom dette foregikk den gang da propagandaen i USA bare så vidt begynte, så la oss se på et langt nyere eksempel:

Er det motstanderne eller tilhengerne av WiFi i skolene som baserer seg på «søppelforskning»?

Medisinerne Berezow og Bloom²²⁶ [120] innledet en kronikk i avisa Baltimore Sun i 2017 med følgende påstand:

«CEHPAC, en etat innen Marylands avdeling for helse og mental-hygiene, har anbefalt at skoler reduserer eller helt fjerner elevenes eksponering for WiFi fordi de tror trådløse signaler kan forårsake kreft. Dette er ren, uforfalsket søppel-forskning. Minst tre uavhengige, større vitenskapelige kunnskapsområder kan entydig bekrefte at trådløs stråling er fullstendig trygt.» (understrek lagt til.)

Forfatterne fortsetter ved å ta for seg fysikken [120] og skriver:

«CEHPAC greier ikke å fatte at all stråling ikke er skapt lik. Energien fra nukleær stråling, røntgenstråling og UV-lys er høy nok til å skade kroppene våre og forårsake kreft. Men andre former for stråling er energetisk svake i sammenlikning. De kan ikke forårsake kreft.»

Dette argumentet er holdbart for fotoner enkeltvis, noe jeg slo fast i min første artikkel om aktivisering av kalsiumkanaler (VGCCer) ved hjelp av EMF [4], men er meningsløst å bruke på EMF som helhet. Det har vært kjent i 70 år at en person som går rett foran en høyenergi-radar vil dø raskt. Likevel påstår Berezow og Bloom at dette ikke kan skje, ettersom feltene er «energetisk svake».

Videre, som drøftet i Kapittel 2 og andre steder [5, 11], er spennings-sensorene som kontrollerer åpning av VGCCene, usedvanlig følsomme for elektriske krefter fra EMF, slik at kreftene som virker på spennings-sensorene, blir omtrent 7,2 millioner ganger sterkere enn de blir på enkelt-ladede grupper i de vandige delene av våre celler og vårt vev.

Det framgår altså at Berezow og Bloom [120] er ytterst kunnskapsløse om den relevante fysikken, samtidig som de hevder å være eksperter.

Berezow og Bloom [120] [tar så for seg det andre «større vitenskapelige kunnskapsområdet» og] skriver videre:

«I følge NIHs National Cancer Institute viser godt gjennomførte studier som omfattet over en million mennesker, ingen sammenheng mellom mobiltelefonbruk og kreft.»

226 Dr. Alex Berezow er (ifølge Newsweek 29.1.2019) Vice President of Scientific Affairs og dr. Josh Bloom er Director of Chemical and Pharmaceutical Science i American Council on Science and Health i New York.

Det finnes ikke noe slikt utsagn i det dokumentet de refererer til, som er NCI 2016 [121]. Jeg foreslår at leseren slår det opp selv. Tvert imot er dokumentet vesensforskjellig fra kronikkens beskrivelse av det: I NCI 2016-dokumentet [121] står det:

«... det er for tida ikke noe enhetlig vitenskapelig belegg for at ikke-ioniserende stråling øker kreftrisikoen»

Den eneste referansen i NCI 2016 [121] som støtter denne påstanden er SCENIHR-utvalgets rapport [73]). Det er vist ovenfor i Kapittel 5 at SCENIHR 2015 ikke er noen troverdig kilde til informasjon om dette, og som vist i Kapittel 1 er det 35 ulike litteraturgjennomganger som hver og en gir sterke vitenskapelige belegg for at EMF faktisk forårsaker kreft. Å påstå at EMF som årsak til kreft er ««renspikket, uforfalsket søppelvitenskap», slik Berezow og Bloom gjør, er derfor tøv.

I en sammenheng som denne er det oppsiktsvekkende at Berezow & Bloom fullstendig har utelatt fra sin omtale den studien fra USAs nasjonale toksikologiprogram, NTP, som ble publisert av Wyde et al [122], og som viser klart at mobiltelefoner forårsaker kreft.

La oss gå til det tredje «større vitenskapelige kunnskapsområdet»:

Berezow og Bloom [120] skriver at

«de eneste kjente helsevirkningene av WiFi skyldes psykosomatikk»

som vil si at

«folk som tror at noe vil gjøre dem syke, vil rapportere at de føler seg syke, selv om ingenting påvirker dem utenfra.»

Noen av WiFi-studiene (Tabell 1 i [11]) er studier på cellekulturer, noen er studier av forsøksdyr der EMF-eksponering er sammenliknet med liksom-eksponeringer. Dette argumentet om psykosomatikk som årsak kan riktignok ha en meget svak gyldighet for enkelte, men ikke for andre blant de forsøkene som er gjort på mennesker, og da i de tilfeller der forsøkene ikke er gjort blindt. Men dette er ikke noe argument for at de konstaterte virkningene i de andre studiene er forårsaket av «psykosomatikk». Berezow og Bloom har ikke sett på noen av de 23 studiene av WiFi som er gjennomgått i [11]. Hver eneste av dem påviser virkninger, og det er opplagt at i flesteparten av dem kan virkningen umulig komme av psykosomatikk.

Det som kan overraske på dette området, er at telekomnæringen, som er en bransje med billioner av dollar, ikke har greid å komme opp med mer

overbevisende argumentasjon etter å ha jobbet med propagandaen sin i over et kvart århundre.

Er det blitt formet forskning i den hensikt å ikke gjøre funn og for å bryte i stykker den vitenskapelige litteraturen?

Det tidligste eksemplet jeg kjenner til der vitenskapelig metode ble forfalsket for å kunne påstå at en viktig EMF-observasjon ikke lot seg reproducere, er beskrevet i dr. Davis sin bok [77]. Også dette tilfellet skjedde i USA:

Dr. Allen H. Frey publiserte en artikkel i 1975 i *Annals of the New York Academy of Science* der han viste at eksponering for lavintensitets, pulset EMF førte til et sammenbrudd i blod/hjerne-barrieren. Altså den barrieren i hjernens og hjernevevets blodkar som beskytter hjernen fra giftige kjemikalier, så vel som fra infeksjonsskapende stoffer. Metoden Frey brukte, var å injisere det fluoriserende fargestoffet fluorescein i blodet (IV). Slik kunne han bruke dets fluoriserende egenskaper til å undersøke om, og i hvilken grad, stoffet trengte inn i hjernevevet fra blodet.

I et oppfølgingseksperiment, dokumentert i en artikkel som ble publisert i 1978 [123], ble det brukt en tilsvarende metode - *bortsett fra* at fluorescein ble injisert ved intraperitoneal (IP) injeksjon²²⁷ istedenfor å bli injisert i blodet. Når et stoff injiseres slik, går det bare langsomt inn i blodet. Det skjer over en ganske lang tidsperiode. Hvis man da foretar et eksperiment som ser om stoffet i løpet av kort tid trenger inn gjennom blod/hjerne-barrieren, finner man ganske enkelt ingen ting.

Dette forsøket var et gjennomskuelig forsøk for å kunne hevde at studiene til dr. Frey var blitt gjentatt med negative resultater, mens det jo slett ikke var slik at studiene til Frey var blitt gjentatt.

Jeg kjenner til mange artikler som har vesentlige mangelfulle på slike måter at de godt kan være fusket med²²⁸, slik som tilfellet var med de syv studiene av simulert WiFi som ble omtalt mot slutten av Kapittel 5, og som alle sammen ble hauset opp av Foster og Moulder [110]. La meg minne om hva det uriktige var i disse syv studiene:

227 betegnelse på at injeksjonen settes i et av kroppens hulrom, f.eks. bukhulen (peritoneum)

228 Ordet «flawed» er brukt, som antyder fusk, men ikke behøver bety mer enn omfattende svikt: «forfeilet».

Hvert av studiene brukte EMF med riktig frekvens for WiFi, men avvek hva gjaldt pulsing fra virkelig WiFi. Hvert av dem brukte et eksponeringskammer med etterklang, noe som man kan forutsi vil dempe virkningene, både ved å redusere polariseringen av EMFene og ved å øke destruktiv interferens av EMFene. De brukte også et svært lite antall dyr i hver studiegruppe, slik at ethvert statistisk resultat ville få svært lav styrke.

Til overmål hevdet så Foster og Moulder at hver av studiene viste «ingen virkning», når det i høyden går an å hevde at det ikke framkommer noen statistisk signifikante belegg for noen virkning. Og gitt det svært lille antallet, så har uansett mangelen på statistisk signifikans svært svært lite å si for tolkningen.

Dette samme mønsteret ser jeg også er blitt brukt i et betydelig antall andre studier.

--

Jeg vil nedenfor se nærmere på en enkelt artikkel som hadde alle disse fire egenskapene, men flere andre feil i tillegg. Jeg kjenner til at det pågår tre rettssaker i USA der næringens side av saken har «framsnakket» denne artikkelen, som om den var en spesielt sterk forskningsstudie:

Artikkelen er av Ziemann et al [124], og har tittelen «Fravær av gentoksisk potensiale i 902 MHz (GSM) og 1747 MHz (DCS) trådløse kommunikasjons-signaler: *in vivo* to-års bioassay i B6C3F1 mus». Vi ser altså at det allerede i tittelen påstås at 902 MHz-frekvensen og 1747 MHz-frekvensen som begge ble studert i artikkelen, ikke kan forårsake DNA-skader eller andre typer gentoksisitet. Her er mine kommentarer:

1. På side 456 i Ziemann et al [124] gjør forfatterne det klart at de studerer virkningen av simulert mobiltelefonstråling, ikke virkelig mobiltelefonstråling. Som leseren husker, fant Panagopoulos et al [110] ut at nesten alle studier av virkelig mobiltelefonstråling fant virkninger, mens under halvparten av studiene av simulert mobiltelefon påviste virkninger. Dette reiser det viktige spørsmål om hvorfor Ziemann et al [124] valgte å studere simulert mobiltelefonstråling. Mye av finansieringen av artikkelen til Ziemann et al kom fra næringskilder (se side 462-463). At finansieringen kommer derfra, er ikke i seg selv en feil eller mangel, men gir grunn til å se spesielt nøye på artikkelen.
2. Studien til Ziemann et al [124] brukte eksponeringskamre av rustfritt stål maken til de etterklangskamrene omtalt i Kapittel 5 av dette

dokumentet. Slike kamre kan man forvente vil skape mindre virkninger, siden de gir lavere polarisering og økt destruktiv interferens.

3. Studien beskrives som en toårig studie i strålingsvirkninger, men var ikke satt opp slik at den egnet seg for det. Cellene som blir undersøkt i studien, er erytrocytter (røde blodlegemer) fra mus. De undersøkes for dannelse av nye mikrokjerner, som forskerne bruker som markør på gentoksisitet (skade på cellulært DNA). Slike erytrocytter har en livstid på omtrent 30 dager. På grunn av den iboende mangelen på stabilitet til mikrokjerner i celler som deler seg, kan slike mikrokjerner i erytrocytter bli skapt og leve over maksimalt en 30-dagers periode. Det er altså villedende å beskrive studien som en to-års studie når det på et hvert tidspunkt i studien bare er de siste 30 dagene som er relevante for endringer i de markørene som blir studert.
4. Mus med ukjente egenskaper ble valgt. I rotter og mennesker blir erytrocytter som inneholder mikrokjerner, selektivt og svært raskt fjernet fra sirkulasjon (se side 459 i Ziemann et al [124]). Ziemann et al påstår imidlertid at mus ikke har en tilsvarende mekanisme for selektiv og rask fjerning, men den eneste referanse de har på dette, er en studie publisert av Chaubey et al (1993), som viser at dette synes å stemme for mus av typen Swiss. Ziemann et al [124] valgte å bruke mus av typen B6C3F1/CrIBR, som er en annen innavlet muserase som godt kan tenkes å oppføre seg annerledes enn Swiss-mus. Det følger av dette at vi ikke har noen anelse om muserasen som er studert er lik Swiss-mus hva gjelder hvor raskt det skjer en selektiv fjerning av erytrocytter som inneholder mikrokjerner.
5. Ziemann et al [124] viser at hann- og hunnrotter oppfører seg ganske så ulikt med hensyn til antallet mikrokjerner (Tabell I og III i [124]). Likefullt slo de sammen hann- og hunnrottene da de kjørte statistikken i sin eksperimentelle studie (se deres Figur 2). Sammenslåingen fører nødvendigvis til større variasjon i antallet mikrokjerner innen hver dyregruppe, noe som gjør det betydelig vanskeligere å få statistisk signifikans mellom de ulike dyregruppene i studien. Det innebærer også at det er viktig å ha samme forholdstall mellom hann- og hunnrotter i dette forsøket som i original-eksperimentet, men vi har ingen idé om dette ble passet på.
6. Studien viser i sin Figur 2 at i seksjon A var det bare 8 dyr i hver gruppe som ble studert. I seksjon B var det bare 5 og 9 dyr i hver

dyregruppe som ble studert. Disse ørsmå antallene betyr at det bare er ekstremt lavt statistisk styrke, uansett om man skulle oppdage noen form for virkninger av EMF-eksponering eller ikke. Slik gjør disse små studiene det nærmest umulig å tolke resultatene i noen som helst retning.

7. Studiene fra Ziemann et al [124] oppgir ikke noen av sine rådata. Vi er dermed i en situasjon der vi ikke har noen måte vi kan bedømme om deres statistiske analyse er gjort på rett vis. Vi har heller ingen mulighet for å bruke datasettet som del av en meta-analyse av flere studier, noe som kan gi langt større statistisk styrke enn en enkeltstudie (spesielt en som er så liten). Leseren er altså avskåret fra å foreta en skikkelig vurdering av den mangelen på statistisk signifikans som forfatterne rapporterer om.
8. Påstanden om at det er ingen sammenheng mangler grunnlag i statistisk testmetode. Når man gjør en studie som ser på mulige virkninger av enkelte variabler, i dette tilfellet et par studier av simulert mobiltelefonstråling, er det meste man kan si om et tilsynelatende negativt resultat, at «vi fant ingen statistisk signifikante virkninger». Når du har svært små studier, som i det foreliggende tilfellet (beskrevet under punkt 7 ovenfor), forteller mangelen på statistisk signifikans så godt som ingen ting. Og selv med en svært omfattende studie, for eksempel med tusenvis av mus og hundrevis i hver eksperimentgruppe, er det meste man kan påstå, at «vi så ingen statistisk signifikante virkninger».
9. Uberettiget konklusjon. Hva konkluderer Ziemann et al med? De påstår i tittelen sin at det er et «fravær av gentoksisk potensiale i 902 MHz (GSM) og 1747 MHz (DCS) trådløse kommunikasjons-signaler». Men har de studert virkningene av disse EMFene på alle slags organismer og alle typer celler? Nei, selvfølgelig har de ikke det. Studerte de alle typer mulige pulsmønstre av disse to frekvensene av EMF? Nei, selvfølgelig gjorde de ikke det. Studerte de alle typer gentoksisitet som er funnet etter eksponering for lavintensitets EMF? Nei, bare én, nemlig utvikling av mikrokjerner i erytrocytter i en innavlet muserase. Tittelen alene burde fortelle enhver kompetent forsker at artikkelen svikter i det helt grunnleggende, og da helt uavhengig av at de ovennevnte 8 feilene også hver for seg bidrar med helt vesentlige feil.

George Carlos brev

Dr. George Carlo er en interessant og kontroversiell person. Han har både en juridisk doktorgrad (J.D.) og en Ph.D. innen, antar jeg, epidemiologi. Han arbeidet for telekomnæringen i flere år som leder for forskningsenheten SAG og siden som leder for forskningsenheten WTR [begge omtalt tidligere]. Den 7. oktober 1999 skrev dr. Carlo et viktig brev til lederne for telekomnæringen. Brevet han sendte til lederen av AT&T er tilgjengelig på internett [125]. I sin bok [126] lister Carlo opp de personene han sendte brevet til, og han gjengir også innholdet i brevet.

På denne tida var det kort før Carlo trakk seg fra jobben som leder av WTR, som var forskningsenheten til CTIA, USAs telekomnærings bransjeorganisasjon. I brevet til lederne av telekomselskapene gjennomgår Carlo de ulike typene bevis for at mobiltelefoner ser ut til å forårsake kreft, og til at de forårsaker DNA-skader i våre cellers DNA. DNA-skadene tydet på at antakelsen om at mobiler kunne føre til kreft, var rett. Carlo fortsetter brevet sitt som følger [125]:

«I dag sitter jeg her ekstremt frustrert og bekymret for at telekomnæringen - nå i disse tider med tvil om sikkerheten - ikke har tatt de nødvendige skritt for å beskytte forbrukerne.»

Lengre ned i brevet legger Carlo til:

«Det er urovekkende at ting tyder på at visse deler av næringen har sett bort fra vitenskapelige funn som peker mot mulige helsevirkninger, og gjentatte ganger og med urette har påstått at trådløse telefoner er trygge for alle forbrukere, også for barn. Dessuten har de skapt en falsk forestilling om at de følger opp på ansvarlig måte ved å etterspørre og støtte mer forskning. De viktigste tiltakene for å beskytte forbrukerne mangler: fullstendig og ærlig informasjon om konkrete fakta, slik at forbrukerne selv får mulighet til å gjøre informerte vurderinger om hvor stor risiko det ser ut til å være, kartlegging og overvåking av hva som skjer med forbrukere som bruker trådløse telefoner – på enkeltpersonnivå, og overvåkning av teknologiske endringer som kan påvirke helsen.

Jeg er spesielt bekymret for det som synes å være tiltak som er satt i gang av deler av næringen for å rekruttere FCC, FDA og WHO²²⁹ til å

229 WHO: World Health Organisation, Verdens helseorganisasjon, et organ under FN. I årene som kom, ble WHO sponset av GSMA, den internasjonale interesseorganisasjonen for telekomoperatører og -produsenter. GSMA og WHO kjørte så sammen det store *Interphone-prosjektet* som skulle undersøke kreftrisiko fra mobiler.

være med på å en kurs som går ut på å hevde at ingen virkning er påvist, noe som sannsynligvis vil resultere i et regulatorisk tilbakeslag og være til skade for forbrukerne.»

Dette er et viktig brev av flere grunner. Etter 7. oktober 1999 kan ikke lenger lederne for USAs telekommærning, og heller ingen andre i disse selskapene for den saks skyld, rettmessig påstå at de ikke visste at det knyttet seg alvorlige helsebekymringer til mobiltelefoner generelt, til det å markedsføre mobiltelefoner spesielt overfor yngre barn, eller til å øke det tillatte eksponeringsnivået for stråling fra mobiltelefoner. Dette siste ble gjort noen få år seinere, som du allerede har sett omtalt over.

Bekymringene Carlo uttrykker for FCC og FDA er spesielt viktige i USA, ettersom både FCC og FDA allerede hadde fått viktige regulatoriske roller da Carlo skrev brevet:

FCC hadde fått myndighet til å regulere plasseringen av mobilmaster gjennom en lov, *The 1966 Telecommunications Act*, som, slik jeg forstår, forbød enhver delstat eller lokal myndighet i USA å regulere plasseringen av mobilmaster, og dermed å beskytte sine innbyggers helse. Med andre ord sier *The 1966 Telecommunications Act* i *realiteten* at USAs sentrale myndigheter setter hensynet til telekommærningens profitt høyere enn enhver mulig helsepåvirkning fra mikrobølgefrequent stråling, *uansett hvor alvorlig den er* for det amerikanske folk. Seinere har det kommet ny lovgivning som har gjort situasjonen enda verre. FDA har fått makt til å regulere strålingsutslippene fra mobiltelefoner og annet forbrukerutstyr som slipper ut mikrobølget og annen radiofrequent stråling, mens reguleringen av mobiltelefonisystemene forøvrig later til å være delt med FCC.

Hva kan vi si om FCC - Federal Communications Commission?

Et institutt ved Harvard University som beskjeftiger seg med samfunnsansvar og etikk, *The Safra Institute of Ethics*, har publisert et svært informativt dokument om FCC [127]. Det har tittelen «*Korrupt myndighet: Hvordan FCC er dominert av industrien som den tilsynelatende regulerer*». En liten seksjon i dette dokumentet viser hvorfor både FCC og telekommærningen spilte så viktige roller da *The 1966 Telecommunications Act* ble utformet:

«Merkelig nok, og det er ikke til å unngå at dette adverbet er det som passer best her, fravriker denne Lovens Avsnitt 332(c)(7)(B)(iv) lokale myndigheter retten til å fastlegge arealbegrensninger. Det angis særskilt at de ikke tillates å henvise til bekymringer for helsevirk-

ninger fra stråling fra mobilmaster hvis de ønsker å nekte å gi lisenser for å sette opp mobilmaster, så lenge mobilmastene overholder de reglene som FCC har gitt.

Kongressen knebler befolkningen

Seksjon 322(c)(7)(B)(iv) av Kommunikasjonsloven sier:

'Ingen delstat eller lokal myndighet eller bemyndiget instans kan regulere plasseringen, konstruksjonen av private trådløse anlegg på grunnlag av miljøvirkninger fra radiofrekvente utslipp, så lenge slike anlegg overholder de retningslinjene FCC gir for slike utslipp.'

For å hindre lokale myndigheter i å styre plasseringen – og samtidig hindre befolkningen i å utøve sin rett til å beskytte sin egen sikkerhet og helse, slapp kongressen løs en orgie av infrastrukturbygging. Oppildnet av grønt lys fra myndighetene og av forbrukernes enorme appetitt for trådløs teknologi, fikk næringen frie tøyler til å bygge mer enn 300 000 anlegg. Kirketårn, skolegårder, skoletak, selv trær tillates brukt til slike anlegg.»

Hva er følgene av dette? De 17 studiene som har vært gjort på mennesker som bor nær mobilmaster, viser at mange mennesker innen 300 meter (omtrent 1 000 fot) fra mobilmasten blir påvirket av seks av de helsevirkningene som påvises i de mange litteraturgjennomgangene som er listet opp i Kapittel 1. To av de andre virkningene vi finner i litteraturgjennomgangene, er hittil ikke undersøkt i slike sammenhenger.

Ifølge den nevnte litteraturen opplever mennesker innenfor 300 meter fra mobilmasten omfattende nevropsykiatriske virkninger, skader på cellulært DNA, kreft, oksidativt stress, forhøyet apoptose (celledød) og hormonelle virkninger. De lider også av virkninger på hjertet av samme slag som gjennomgått i Kapitel 3, av høyt blodtrykk, samt anemi.

De to særdeles godt dokumenterte helsevirkningene av EMF som hittil ikke er undersøkt, er virkningene på forplantningsevne og forhøyet nivå av intracellulært kalsium. Det forteller oss ikke at slike virkninger ikke skapes hos mennesker nær mobilmaster, men bare at ingen har sjekket om de gjør det.

Omtrent 30% av befolkningen i USA bor innenfor 300 meter fra en mobil-mast, så påvirkningen på folkehelsen er svært omfattende. Men få kjenner

til dette, og media og våre myndigheter, spesielt FCC og FDA, lar dette forbli en dyp, mørk hemmelighet.

Ikke en eneste en av disse 17 studiene er gjort i USA. Og i tråd med dette har sentrale myndigheter i USA, etter først å ha sørget for at vi blir bestrålt av godt over 300 000 slike mobilmaster, gjort absolutt ingen ting for å finne ut av hva konsekvensene av eksponeringen er. Selvfølgelig blir vi påvirket, ikke bare av mobilmastene der vi bor, men også av mastene som står i nærheten av der vi jobber eller går på skolen, og, til en viss grad, når vi reiser rundt i byen.

Disse høye eksponeringsnivåene²³⁰ er ikke nødvendige. Sveits har sikkerhetsretningslinjer [for maksimal eksponering fra slike installasjoner] som er 100 ganger strengere enn våre, Russland har retningslinjer som er 1 000 ganger strengere enn våre. Helsevirkningene vi nå ser, vil uten tvil øke mer i tida framover, selv uten noen økning av eksponeringen, ettersom mange av disse virkningene er kumulative og faktisk vil bli irreversible.

Jeg oppfordrer leseren til å se på hele dokumentet om FCC som en erobret myndighet [127] – det kan lastes ned gratis fra internett [127]. Dokumentet er svært interessant og forteller adskillig mer om forfallet og vanstyret enn mine korte kommentarer her gjør.

Hva har så FCC å meddele oss om virkninger fra EMF på sine nettsider [128]? Jeg har kopiert noen relevante avsnitt, som følger her:

«Ved ganske lave nivåer av eksponering for RF-stråling, det vil si lavere enn de som vil gi vesentlig oppvarming, er belegget for at det skapes skadelige biologiske virkninger tvetydig og virkninger er ikke bevist. Slike virkninger, hvis de finnes, har blitt betegnet som «ikke-termiske» virkninger. En rekke rapporter har dukket opp i den vitenskapelige litteraturen som beskriver observasjoner av en rekke biologiske virkninger fra eksponering for lave nivåer av RF-energi. I de fleste tilfellene har videre eksperimentell forskning imidlertid ikke kunnet gjenskape disse virkningene. Videre, siden mye av forskningen ikke er gjort på hele kropp (in vivo), har det ikke blitt klart påvist at slike virkninger utgjør en fare for menneskelig helse. Det er allmenn enighet om at videre forskning er nødvendig for å avklare hvor allmenne slike virkninger er og deres mulige betydning, hvis noen, for

230 Pall skriver her om nivåene i USA, men så godt som samme grenseverdier gjelder i Norge og i Norden forøvrig.

menneskelig helse. I mellomtida fortsetter standardiseringsorganisasjonene og de statlige myndighetene å følge med på de nyeste funnene fra forsøk som gjøres for å bekrefte funnenes gyldighet og avgjøre om det er nødvendig å endre sikkerhetsgrensene for å beskytte menneskelig helse.

<Tilbake til Innholdsfortegnelsen>

KAN MENNESKER BLI EKSPONERT FOR NIVÅER AV RADIOFREKVENT STRÅLING SOM KAN VÆRE SKADELIGE?

Studier har vist at de nivåer RF-energi som allmennheten jevnlig støter på i miljøet, normalt er langt under de nivåer som må til for å gi vesentlig oppvarming og økt kroppstemperatur. Imidlertid kan det forekomme situasjoner, spesielt i arbeidsmiljøer i nærheten av høy-energi RF-kilder, der de anbefalte grensene for mennesker for trygg eksponering fra RF-energi kan bli overskredet. I slike tilfeller kan det være nødvendig med begrensningstiltak eller avbøtende handlinger for å sikre at RF-energien kan brukes trygt.

<Tilbake til Innholdsfortegnelsen>

KAN RADIOFREKVENT STRÅLING FORÅRSAKE KREFT?

Noen studier har også undersøkt muligheten for en sammenheng mellom RF-eksponering og kreft. Fram til nå har resultatene ikke gitt noe klart svar. Mens enkelte eksperimentelle data har antydnet en mulig sammenheng mellom eksponering og svulstdannelse hos dyr som er blitt eksponert under visse spesielle forhold, er ikke resultatene blitt uavhengig gjenskapt. Mange andre studier har ikke greid å finne vitenskapelig belegg for sammenheng med kreft eller noen som helst liknende tilstander. The Food and Drug Administration har ytterligere informasjon om dette temaet med tanke på RF-eksponering fra mobiltelefoner på følgende nettsted: FDA Radiation-Emitting Products Page.

<Tilbake til Innholdsfortegnelsen>

La oss se på det første av disse avsnittene. I tredje og fjerde setning slår de fast at det har kommet rapporter om ikke-termiske virkninger, men så skriver de:

«I de fleste tilfellene har videre eksperimentell forskning imidlertid ikke kunnet gjenskape disse virkningene.»

Er dette sant? Nei. Av de 79 litteraturgjennomgangene som er listet opp i Kapittel 1, har hver og én av dem funnet studier som er gjentatt og som dokumenterer én eller flere av disse EMF-virkningene. Man kan ikke få utgitt en litteraturgjennomgang om noe emne uten at det foreligger en rekke studier om saken. Og det faktum at så mange av disse virkningene er blitt undersøkt på ny, gjentatte ganger over mange år, viser at tilsvarende mønstre, som sammen utgjør empiriske bevis, er blitt funnet over lang tid.

FCC legger ikke fram et fnugg av bevis for sine påstander, på tross av det faktum at en slik påstand som at det ikke skulle gå an å reprodusere funnene, så absolutt krever omfattende dokumentasjon for å være vitenskapelig holdbar. FCCs utsagn er fullstendig udokumentert. Den store forskjellen i dokumentasjon innebærer at en hvilken som helst av de 79 litteraturgjennomgangene som er listet opp i Kapittel 1, er enormt mye mer vitenskapelig solid i sine påvisninger av uriktigheten i FCCs utsagn, enn FCCs utsagn er i sine forsøk på å hevde det motsatte.

La oss gå videre og se på påstanden om kreft mot slutten av det første avsnittet fra FCCs nettsider ovenfor. FCC skriver:

«En rekke rapporter har dukket opp i den vitenskapelige litteraturen som beskriver observasjoner av et vidt spenn biologiske virkninger fra eksponering for lave nivåer av RF-energi. I de fleste tilfellene har videre eksperimentell forskning imidlertid ikke kunnet gjenskape disse virkningene. Videre, siden mye av forskningen ikke er gjort på hele kropp (in vivo), har det ikke blitt klart påvist at slike virkninger utgjør en fare for menneskelig helse.»

Leseren vil legge merke til at det gis *ingen detaljer*, og det var heller ikke noen konkrete detaljer i det forrige utsnittet vi tok for oss. Det vi står overfor her, er fullstendig udokumenterte påstander fra FCC:

FCC gir overhodet ingen detaljer, men framsetter påstander som helt klart er motsagt av hver eneste av de 35 litteraturstudiene som omhandler EMF-eksponering som kreftårsak. FCCs påstander motsies også klart av de 21 litteraturstudiene om skader på cellulært DNA som følger etter EMF-eksponering, noe FCC heller ikke sier noe om. Det har vært kjent i tiår at karsinogenese-prosessen (prosessen som starter kreften) vanligvis begynner med én eller flere mutasjoner i cellers DNA, mutasjoner som kan skapes av

hver av de tre typene skader på cellers DNA som vi vet kan komme av EMF-eksponering.

Den slags atferdsmønster som vi ser her, der det framsettes grovt feilaktige generaliseringer etterfulgt av ingen, eller fullstendig utilfredsstillende, dokumentasjon, ser vi gjentar seg utover i næringens propaganda [119, 120], slik vi har demonstrert tidligere. Vi kjenner dette også igjen fra drøftingen av Speit/Schwarz-artikkelen tidlig i Kapittel 5. Og i alle disse tilfellene ser vi at påstandene faller fra hverandre når man ser nøye på fakta. FCCs påstander er akkurat likedan. Det kan være liten tvil om at FCC opptrer som en propagandaorganisasjon, slik det sterkt antydes i George Carlo sitt brev [125,126] og i dokumentet om FCC som en erobret myndighet [127].

Tre spørsmål melder seg da:

Vet FCC at de påstandene etaten har kommet med, ikke stemmer med fakta? Vet etaten hvordan ikke-termiske EMF-virkninger faktisk oppstår? Ved etaten at dens sikkerhetsretningslinjer ikke beskytter vår helse?

Svaret på alle disse tre spørsmålene er «JA». Hvordan vet jeg det? Jeg vet det fordi jeg holdt en PowerPoint-presentasjon for FCC i september 2016, der jeg presenterte funn på hvert av disse viktige områdene. Min egen beskrivelse av denne presentasjonen skrev jeg ned to dager etter at den ble holdt. Den er som følger:

Professor emeritus Martin L. Pall ga en PowerPoint-presentasjon for FCC om hovedmekanismen for påvirkning fra ikke-termisk mikrobølgefrequent EMF.

Møtet fant sted hos FCC den 21. september 2017, og jeg møtte for å gi en PowerPoint-presentasjon og svare på spørsmål. Jeg møtte Julius Knapp, leder for OET, Martin Doczkat, avdelingsleder, OET/avdelingen for teknisk analyse, og Ed Mantiply, ingeniør OET/vise-leder.

Presentasjonen viste at ikke-termisk mikrobølget såvel som lav-frequent EMF virker ved aktivering av spenningsstyrte kalsiumkanaler (VGCC). De viktigste funnene som påviser denne mekanismen, er at ulike virkninger fra slike ikke-termisk eksponeringer kan blokkeres, eller sterkt svekkes, med kalsiumkanalblokkere, legemidler som er høyst spesialiserte for å blokkere VGCCer.

Grunnen til at slik lavintensitets ikke-termisk eksponering aktiverer

VGCCene, er at spenningssensorene i VGCCene er usedvanlig følsomme for de elektromagnetiske kreftene som disse EMFene skaper. Kreftene på spenningssensorene er beregnet å være omtrent 7,2 millioner ganger høyere enn kreftene på enkeltladede kjemiske grupper i den vandige delen av cellen. Dette svært høye følsomhetsnivået tilsier også at sikkerhetsretningslinjene tillater oss å bli eksponert til EMF-intensiteter som er omtrent 7,2 millioner ganger for høye.

Aktiviteten som skapes ved slik aktivering av VGCCene, kommer hovedsakelig av de for høye nivåene av intracellulært kalsium som skapes ved aktiveringen. Kalsiumoverskudd virker gjennom tre ulike hovedløp som gir virkninger i kroppen: Terapeutiske virkninger går via nitrogenoksid-signaleringsveien, mens mange patofysiologiske virkninger går via peroksinitritt/oksidativt stress-veien. Overskudd av kalsiumsignaler gir også patofysiologiske virkninger. Utallige virkninger som kommer etter eksponering for ikke-termisk EMF kan komme på disse måtene, herunder oksidativt stress, skader på cellulært DNA, kreft, utbredte nevropsykiatriske virkninger, sammenbrudd i blod/hjerne-barrieren, nedsatt mannlig og kvinnelig fruktbarhet, og ulike endokrine endringer.

Det har lenge vært kjent at pulset EMF vanligvis er mye mer biologisk aktivt enn ikke-pulset (eller kontinuerlig bølget) EMF. Denne forskjellen synes å være i samsvar med VGCC-mekanismen. Fordi alle trådløse kommunikasjonsenheter kommuniserer ved pulsing, synes det å være ekstra grunn til bekymring i forbindelse med slike enheter.

Tre bekymringer ble uttrykt med hensyn til 5G: 1. De svært høye frekvensene som skal tas i bruk, absorberes raskere og lettere. Det kreves derfor at det settes opp et voldsomt høyt antall antenner, noe som i praksis gjør det umulig å unngå skadelig stråling. 2. Den sterke absorberingen tyder på at disse EMFene kan være spesielt aktive med tanke på å aktivere VGCCenes spenningssensorer. 3. Også de svært høye pulsingsnivåene og at pulsene er så sammensatte kan føre til langt mer biologisk skade via VGCC-aktivering.

Det ble ført en omfattende diskusjon om behovet for å teste for at eksponering er biologisk trygt. Denne diskusjonen konsentrerte seg om bruk av cellekulturer som har høy tetthet av VGCCer, og av ulike typer. Responsen kan overvåkes ved enten å overvåke nivåene av intracellulært kalsium eller ved å måle hvor mye nitrogenoksid som

blir produsert, noe som kan gjøres ved å bruke en nitrogenoksid-elektrode.

*Martin L. Pall
Professor Emeritus
martin_pall@wsu.edu»*

Vi hadde det som i diplomatiske sirkler ville blitt beskrevet som et godt og produktivt møte, men siden den gang har FCC blitt mer bastante i sine standpunkter, har presset mer på for å få innført 5G, og har ført oss til den megakrisen som vi nå står overfor. I stedet for å foreta reelle tester for om 5G-stråling er biologisk trygt, noe som kan gjøres ved å bruke de metoder som ble diskutert på møtet, har FCC i stedet valgt å sette opp titalls millioner 5G-antennor uten noen som helst slags testing av om virkelig 5G-stråling er biologisk trygt. Dette er den galskapen vi nå står midt oppe i.

Hvordan står det til med FDA - Federal Drug Administration?

FDA ble gitt regulatorisk myndighet for utstyr som sender ut mikrobølgefrekvent EMF. Dette var ikke en urimelig beslutning, siden FDA allerede fra før regulerte sikkerheten ved medisinsk utstyr, og ettersom man kan argumentere for at utfordringene ved slikt utstyr er av liknende art. Men FDA ble gitt dette ansvaret uten at etaten fikk noen tilleggsfinansiering. Dermed er det opplagt begrenset hva etaten kan gjøre.

Det FDA gjorde, var å utstede en intensjonsavtale med forslag om samarbeid om mobiltelefonforskning mellom FDA og den amerikanske telekommunikasjonsnæringens interesseorganisasjon, The Cellular Telecommunications Industry Association (CTIA), datert 20. oktober 1999 [129]. Samarbeidet skulle så fastlegges gjennom en standardavtale om forsknings- og utviklings-samarbeid (en såkalt CRADA). Seinere i intensjonsavtalen står det under avsnittet «Første forskningsaktivitet under CRADA-avtalen» [129]:

«Den første studien som skal gjennomføres, skal følge opp funnene fra studier som tidligere er utført av WTR, men som ikke er publisert enda, og som bruker mikrokjerne-assay, en test som oppdager strukturelle virkninger på genetisk materiale. Forskningsdata i litteraturen fra RF-eksponeringsstudier som bruker mikrokjerne-assay, er motstridende og gjør det nødvendig med en oppfølgingsstudie.»

Leseren ser her at FDA godtar næringens påstand om at disse studiene er motstridende - til tross for at de ikke er motstridende, ettersom forsøkene er utført under ulike betingelser.

Hovedtilnærmingen i CRADA-avtalen var at næringen skulle finansiere all forskning som skulle gjøres, og skulle i tillegg bestemme hvilken forskning som skulle gjøres, av hvem, hvordan, og hvilken informasjon som til slutt skulle publiseres.

Leseren husker kanskje at dr. George Carlo skrev et svært viktig brev til lederne av telekommunikasjonsbedriftene, omtalt tidligere. Dette brevet var datert to uker før denne intensjonsavtalen. I Carlos brev står det:

«Jeg er spesielt bekymret for det som synes å være tiltak som er satt i gang av deler av næringen for å rekruttere FCC, FDA og WHO»

Det later til at Carlo, som fram til da hadde vært på innsiden av næringen, hadde grunn til å tro at FDA var blitt korrumpert²³¹, eller det han kaller «rekruttert», av deler av telekomnæringen, to uker før intensjonsavtalen ble skrevet. Jeg tror ikke dette er noe endelig bevis på at FDA var blitt korrumpert, og det er til og med mulig å argumentere for at Carlos bekymring ikke beviser noe som helst. Men den peker i det minste tydelig i retning av at vi bør se nærmere på denne problemstillingen.

La oss derfor som neste trinn se på hva som ble resultatene av denne CRADA-avtalen [130]. FDA rapporterer følgende funn fra CRADA-avtalen:

«FDAs felles forskning- og utviklingsavtale (CRADA) med The Cellular Communication & Internet Association (CTIA) har resultert i forskningsprosjekter som har fokusert på to problemstillinger – mekanistiske studier knyttet til gentoksisitet og studier for vurdering av eksponering. Alle studiene som ble finansiert gjennom CRADA, er blitt gjennomført, og ingen sammenheng ble funnet mellom eksponering for radiofrekvent (RF) stråling fra mobiltelefoner og skadelige helsevirkninger.»

Jeg har ikke klart å få tak i noen eksemplarer av disse forskningsrapportene og kan derfor ikke kommentere dem.

CRADA-avtalen førte også til en workshop om EMF i regi av USAs nasjonale vitenskapsakademi for realvitenskaper, ingeniørfag og medisin, The

231 På norsk betyr «korrumpert» tradisjonelt «bestukket». Her i teksten og ofte i moderne dagligtale er det den engelske betydningen som gjelder, som ikke henger til bestikkelser, men ligger nærmere opprinnelig betydning: «ødelagt»/«knust».

National Academy of Sciences (NAS). Dette førte i sin tur til en NAS-rapport i 2008 som man kan finne via [130].

NAS-rapporten fra 2008 er etter mitt syn en nyttig rapport, selv om enn den utelater mye av det vi kjente til i 2008. Rapporten sier **ikke** at det ikke finnes klare ikke-termiske virkninger, den etterlyser spesielt studier av nevrologiske virkninger, og den setter fram den hypotesen at

«nettverket som nervene utgjør, danner et følsomt biologisk angrepspunkt.»

NAS-rapporten henstiller også om at det bør gjøres mye forskning på biofysiologiske og biokjemiske molekulære mekanismer som kan gi ikke-termiske virkninger. Og den oppfordrer til langt flere studier på kreft. Det har vært en stor utvikling innen disse feltene siden 2008, herunder selvfølgelig oppdagelsen av VGCC-aktivering som den viktigste, men ikke nødvendigvis den eneste, biofysiologiske mekanismen.²³²

Problemet med FDA i denne sammenhengen er at så langt man kan se, har FDA ikke brydd seg med å ta hensyn til verken NAS-rapporten fra 2008, eller til de framskrittene vi har hatt innen alle disse ulike fagfeltene i årene som fulgte.

La oss så flytte vår oppmerksomhet til hva FDA nå for tida sier om virkningene av disse EMFene. På sine nettsider [131] sier FDA følgende:

«Er det noen forbindelse mellom enkelte helseproblemer og eksponering for radiofrekvente felt fra mobiltelefonbruk?

Resultatene fra de fleste studiene som er utført fram til nå, tyder på at det er det ikke. I tillegg har forsøk på å gjenskape og bekrefte de få studiene som viser en slik forbindelse, feilet.

Utfra dagens data mener FDA at hovedtyngden av vitenskapelige bevis ikke viser noen sammenheng mellom eksponering for radiofrekvenser fra mobiltelefoner og negative virkninger på helse. Likevel er det enighet om at videre forskning er nødvendig for å ta for seg kunnskapshull, slike som virkninger av mobiltelefonbruk over lang tid og virkninger på yngre deler av befolkningen.»

Jeg har gjengitt et liknende utsagn fra FCC i et avsnitt ovenfor. Også Samsung, en av verdens største produsenter av mobiltelefoner, har kommet med et nesten likelydende utsagn. Det lyder som følger [132]:

232 [Her kan det innvendes mot Pall at VGCC-mekanismen var blitt kartlagt lenge før, blant annet av Panagopoulos et al teoretisk og praktisk rett etter 2000-skiftet.]

«I løpet av de siste 15 årene har forskere utført hundrevis av studier av de biologiske virkningene av radiofrekvent energi sendt ut av mobiltelefoner. Selv om enkelte forskere har rapportert om biologiske endringer i forbindelse med RF-energi, har man ikke klart å gjenskape dem. Flertallet av publiserte studier har ikke klart å påvise en sammenheng mellom eksponering for radiofrekvenser fra mobiltelefoner og helseproblemer.»

Verken påstanden fra FDA eller påstanden fra Samsung gir oss noen idé om hvilke mulige virkninger man har i tankene her, eller hvilken forskningslitteratur som ligger til grunn for en slik betraktning. Disse påstandene er fullstendig udokumenterte og bør derfor ansees som uvitenskapelige.

I Kapittel 1 ble 79 litteraturstudier presentert som alle påviste at en eller flere slike virkninger forekom. Hver enkelt av åtte ulike slags virkninger ble dokumentert i fra 12 til 35 litteraturstudier. Slike litteraturstudier må være utførlig dokumentert, ellers får man dem ganske enkelt ikke publisert. Hver eneste av disse litteraturstudiene gir enkeltvis et mye sterkere argument for at en eller flere av disse virkningene virkelig eksisterer, enn de argumentene som FDA, FCC og Samsung har kommet med for den motsatte påstanden.

--

Noe spesielt merkelig med FDAs påstander er at de uttaler seg spesifikt om mobiltelefoner, selv om etaten har fått ansvaret for å regulere sikkerheten ved alt slags mikrobølget / radiofrekvent utstyr. Nedenfor i Tabell 5 har jeg ført opp 16 litteraturstudier som utelukkende eller i stor grad fokuserer på virkninger av mobiltelefonstråling. Der kan vi alle se hvilke virkninger som er funnet å være forårsaket av nettopp mobiltelefonstråling. Jeg oppsummerer virkningene under tabellen.

Tabell 5: Litteraturstudier om virkninger av mobiltelefoner og hvilke virkninger hver enkelt av studiene har funnet

Studier av studier om virkninger av mobiltelefoner	Påviste virkninger
La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. 2012 Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction: a review of the literature. J Androl 33:350-356.	Flere virkninger på mannlig forplantning
Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? Reprod Biomed Online 18:148-157.	Skader på cellulært DNA, nevrologiske/ nevropsykiatriske virkninger, apoptose
Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 1999 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. Ukr Biokhim Zh (1999), 2011 Mar-Apr:20-28.	Apoptose, økt oksidativt stress, økt intracellulært kalsium
K Sri N. 2015 Mobile phone radiation: physiological & pathophysiological considerations. Indian J Physiol Pharmacol 59:125-135.	Mannlig ufruktbarhet, skader på cellulært DNA, senket melatonin, forhøyet utskillelse av stressprotein-uttrykk
Naziroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. 2013 Recent reports of WiFi and mobile phone-induced radiation on oxidative stress and reproductive signaling pathways in females and males. J Membr Biol 246:869-875.	Oksidativt stress, dysfunksjon i signaleringveiene knyttet til reproduksjon hos hanner og hunner
Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. Exp Oncol 32:729-736.	Kreft, skader på cellulært DNA, apoptose, høyere forekomst av kreft på den ipsilaterale siden av hodet, men ikke på kontralateral side
Zhang J, Sumich A, Wang GY. 2017 Acute effects of radiofrequency	Nevrologisk dysfunksjon

electromagnetic field emitted by mobile phone on brain function. Bioelectromagnetics 38:329-338. doi: 10.1002/bem.22052.	
Kundi M, Mild K, Hardell L, Mattsson M. 2004 Mobile telephones and cancer – a review of the epidemiological evidence. J Toxicol Env Health, Part B 7:351-384.	Økt risiko for hjernesvulst ved mobilbruk
Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Hansson Mild K. 2008 Meta-analysis of long-term mobile phone use and the association with brain tumors. Int J Oncol 32:1097-1103.	Sammenheng mellom langtidsbruk av mobiltelefon og hjernesvulster
Hardell L, Carlberg M. 2013 Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. Rev Environ Health 28:97-106. doi: 10.1515/reveh-2013-0006.	Forbindelsen mellom stråling fra mobil- og snorløse fasttelefoner og hjernekreft tilfredsstiller Hill-kriteriene for årsakssammenheng (de viktigste kriteriene for årsakssammenheng innen epidemiologi)
Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. 2013 Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma. Pathophysiology 2013;20(2):85-110.	Sammenheng mellom eksponering for mobiltelefoner og snorløse fasttelefoner og økt risiko for gliom og akustisk nevrom. Større økning i kreft på den ipsilaterale siden av hodet.
Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. 2013 Swedish review strengthens grounds for concluding that radiation from cellular and cordless phones is a probable human carcinogen. Pathophysiology 20:123-129.	Stråling fra mobiltelefoner og snorløse fasttelefoner er en sannsynlig kreftfremkallende årsak. Økt kreftforekomst på den ipsilaterale siden av hodet, ikke den kontralaterale siden.
Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. 2015 Mobile phone	Stråling fra mobiltelefoner forårsaker hjernesvulster og bør

radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A). Int J Oncol 46(5): 1865-1871.	klassifiseres som sannsynligvis kreftfremkallende for mennesker.
Bielsa-Fernández P, Rodríguez-Martín B. 2017 [Association between radiation from mobile phones and tumour risk in adults]. Gac Sanit. 2017 Apr 12. pii: S0213-9111(17)30083-3. doi: 10.1016/j.gaceta.2016.10.014.	Sammenheng mellom mobiltelefonrisiko og svulstrisiko
Prasad M, Kathuria P, Nair P, Kumar A, Prasad K. 2017 Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes. Neurol Sci. 2017 Feb 17. doi: 10.1007/s10072-017-2850-8.	Sammenhengen mellom mobiltelefonbruk og hjernekreft er sterkere påvist i uavhengig finansierte studier enn i studier finansiert av næringen.
Miller A. 2017 References on cell phone radiation and cancer. https://ehtrust.org/references-cell-phone-radio-frequency-radiation-cancer/ (besøkt Sept. 9, 2017)	Dette er en bibliografi over studier om mobiltelefonstråling og kreft. Flesteparten støtter synet at mobiltelefoner forårsaker kreft.

Virkningene som man har funnet i disse litteraturstudiene (Tabell 5), gjelder altså helt spesifikt for stråling fra mobiltelefoner og omfatter: *senket mannlig forplantningsevne, senket kvinnelig forplantningsevne, økte skader på cellers DNA, nevrologiske/nevropsykiatriske virkninger, økt syntese av stressproteiner, økning i intracellulært kalsium, apoptose, senket melatonin-nivå, oksidativt stress, kreft* (10 litteraturstudier), og *spesifikk økning i ipsilateral kreft* (3 litteraturstudier).

Det foreligger altså påvist 11 ulike virkninger fra mobiltelefoner der det vitenskapelige belegget er tilstrekkelig omfattende til at det er funnet fortjent til å bli publisert i én eller flere litteraturgjennomganger. Hver av disse virkningene er også blitt påvist å forekomme som respons på mikrobølgefrekvente EMF fra annet utstyr, og bør derfor betraktes som å være forårsaket av EMF i mer generell forstand.

Sammendraget til Tabell 4 i Kapittel 5 som listet opp primærlitteraturstudiene av reelle mobiltelefoner som ble gjort i tidsrommet 2009 til 2013, begynner som følger:

«Hvis du ser gjennom studiene som er beskrevet i Tabell 4, vil du finne en rekke studier av skader fra oksidativt stress/frie radikaler, av endringer i vevsstruktur (noen ganger kalt remodellering), av skader på cellulært DNA, av endringer i mannlig fruktbarhet (og også én studie av kvinnelig fruktbarhet), og av endringer i oppførsel og av nevrologiske endringer. Der er det også en studie av insulin/type 2-diabetes (hormonelle virkninger).»

Av dette følger at fem av de virkningene som ble omfattende dokumentert i Kapittel 1 med et stort antall litteraturstudier, i tillegg er påvist som forårsaket av mobiltelefonstråling i disse studiene. I tillegg er det her i tabellen over også påvist remodellering av vev og proteomiske²³³ endringer, virkninger som ble omtalt i Kapittel 3.

Av Tabell 4 og Tabell 5, såvel som av det foregående avsnittet, fremgår det at det finnes en stor mengde litteratur som gjentatte ganger har funnet virkninger fra mobiltelefonstråling. Disse påviste virkningene plasserer de *fullstendig udokumenterte og upresise* påstandene til FDA om det motsatte, i skammekroken.

La oss se på en annen del av FDAs redegjørelser som også framviser likhetstrekk med påstander som er framsatt andre steder [131]:

«De biologiske virkningene av radiofrekvent energi bør ikke forveksles med virkninger fra andre typer elektromagnetisk energi.

Svært høye nivåer av elektromagnetisk energi, slike som man finner i røntgenstråler og gammastråler, kan ionisere biologisk vev. Ionisering er en prosess hvor elektroner fjernes fra sin normale posisjon i atomer og molekyler. Dette kan gjøre varig skade på biologisk vev, herunder DNA, det genetiske materialet.

De energinivåene som er forbundet med radiofrekvent energi, herunder både radiobølger og mikrobølger, er ikke høye nok til å forårsake ionisering av atomer og molekyler. Derfor er RF-energi en type ikke-ioniserende stråling. Andre typer ikke-ioniserende stråling omfatter synlig lys, infrarød stråling (varme) og andre former for elektromagnetisk stråling med forholdsvis lave frekvenser.»

233 proteomisk: som har med cellens totale proteinsystem å gjøre. Se også s. 265.

Dette er nesten helt likt med Samsungs formuleringer og også med en FCC-formulering som jeg ikke har tatt med her. Her følger Samsungs formulering [133]:

«De biologiske virkningene av radiofrekvent energi bør ikke forveksles med virkninger fra andre typer elektromagnetisk energi.

Svært høye nivåer av elektromagnetisk energi, slike som man finner i røntgenstråler og gammastråler, kan ionisere biologisk vev. Ionisering er en prosess hvor elektroner fjernes fra sin normale posisjon i atomer og molekyler. Dette kan gjøre varig skade på biologisk vev, herunder DNA, det genetiske materialet.

De energinivåene som er forbundet med radiofrekvent energi, herunder både radiobølger og mikrobølger, er ikke store nok til å forårsake ionisering av atomer og molekyler. Derfor er RF-energi en type ikke-ioniserende stråling. Andre typer ikke-ioniserende stråling omfatter synlig lys, infrarød stråling (varme) og andre former for elektromagnetisk stråling med forholdsvis lave frekvenser.

Mens RF-energi ikke ioniserer partikler, kan store mengder øke kroppstemperaturen og forårsake vevsskader. To områder på kroppen, øynene og testikler, er spesielt sårbare for RF-oppvarming fordi det er relativt lite blodomløp i dem som kan fjerne overskuddsvarme.»

De tre første avsnittene i FDAs redegjørelse er ord for ord identiske med de tre første avsnittene i Samsungs redegjørelse. Det siste avsnittet i Samsungs redegjørelse er slettet fra FDAs redegjørelse. Av dette er det klart at enten stammer FDAs versjon av redegjørelsen fra en redegjørelse næringen først laget, og ikke motsatt, eller så stammer de begge to fra en tidligere redegjørelse som likner på den som Samsung gir.

Denne slags redegjørelser har gitt opphav til kortere påstander som alle lyder omtrent som følger:

«Ikke-ioniserende stråling består av fotoner som ikke har nok energi til å ødelegge kjemiske bindinger, herunder de kjemiske bindingene i DNA.»

Disse utsagnene er teknisk sett riktige. Men de er også høyst villedende. De tolkes ofte feilaktig som å bety at det ikke kan skje noen virkninger fra ikke-ioniserende, ikke-termisk EMF-eksponering, og ***heller ikke noen indirekte***

virksomheter. Det er feil. For så komplekse som biologiske systemer er, fins det mange mulige indirekte virksomheter som kan oppstå.

Og vår kunnskap rekker mye lengre enn som så: Vi vet at de fleste virksomhetene oppstår på grunn av at VGCCene aktiveres, noe som gjennom nedstrømsvirksomheter skaper peroksynitritt som følge av at det først dannes frie radikaler som så brytes ned (Figur 1, Kapittel 2). Disse nedbrytningsproduktene fra frie radikaler angriper DNA, proteiner og andre biologiske bestanddeler på måter som er svært lik den måten ioniserende stråling angriper disse samme molekylene på:

Arthur Compton fikk Nobel-prisen i fysikk i 1927 for å ha vist at ioniserende stråling produserer store mengder frie radikaler via det som har blitt kjent som «Compton-spredning», og at de frie radikalene er ansvarlige for de fleste biologiske virksomhetene som ioniserende stråling gir. Påstanden at ioniserende stråling er farlig, mens ikke-ioniserende ikke er det, gjentas ofte, men den er ganske enkelt feil.

De to typene stråling - ioniserende og ikke-ioniserende stråling - frambringer samme slags virksomheter av den enkle grunn at de begge skaper frie radikaler. Imidlertid ser det ut til at farene ved ikke-ioniserende stråling under visse forhold kan overskygge farene ved ioniserende stråling på grunn av noe som ble drøftet tidlig i Kapittel 5, på slutten av Speit/Schwarz-diskusjonen:

Det forekommer nemlig tre prosesser i den sekvensen der EMF-aktivering leder fram til peroksynitritt, nedbrytningsproduktet fra frie radikaler. Hver av disse tre prosessene har svært sterke forsterkningsvirksomheter. (Hver av dem ble omtalt i Kapittel 5.) Det er mulig, og jeg tror også det er reelt, at mikrobølgefrequent EMF under visse egnede forhold kan produsere frie radikaler mye mer effektivt enn det som ioniserende stråling med tilsvarende energinivå er i stand til.

--

Det kan se ut til at FDA har en lang historie bak seg med lemfeldig omgang med sannheten. For eksempel gir en artikkel publisert i Microwave News i 2003 en beretning om hva som hendte i FDA i 1993 [134]:

FDA Notat fra 1993: Data gir «sterke vitenskapelige belegg» for at mikrobølger kan fremme kreft

Våren 1993, da den offentlige bekymring for farene for hjernekreft ved bruk av mobiltelefon var på sitt høyeste, konkluderte biologer hos FDA [134] med at de tilgjengelige data «gir sterke vitenskapelige belegg» for at mikrobølger kan «framskynde utviklingen av kreft». Denne vurderingen fra et internt notat i etaten har Microwave News nylig skaffet til veie ved hjelp av Offentlighetsloven²³⁴.

«Av omtrent åtte langtids dyreeksperimenter vi kjenner til, resulterte fem i et økt antall ondartede svulster, påskyndet utvikling av svulster, eller begge deler», skrev dr. Mays Swicord og dr. Larry Cress fra FDAs Center for Devices and Radiological Health (CDRH) i Rockville, Maryland. De pekte også på vitenskapelig belegg fra laboratoriestudier (in vitro) som støttet kreftfaren.

Men likevel ble disse funnene den gang dysset ned i offisielle uttalelser [134]. For eksempel uttalte FDA i en tale utgitt som notat tidlig i februar, at det var «begrenset med vitenskapelige belegg som tyder på at lavere nivåer (av mikrobølger) kan ha negative virkninger».

«Noen få studier tyder på at (mikrobølge-)nivåer (fra mobiltelefoner) kan påskynde utviklingen av kreft i laboratoriedyr,» la FDA til [134], «men det er stor usikkerhet blant forskere om disse resultatene gjelder for bruk av mobiltelefoner.»

Jeg har tre kommentarer:

For det første, hvis leseren ser på de 35 referansene i listen over forårsaking av kreft i Kapittel 1, så vil man se at det er 8 referanser (nr. 2 til 7, 15 og 19) som gir liknende vitenskapelig belegg for stimulering av svulstutvikling, hvorav fire (nr. 3 til 6) ble publisert rundt 1993, på den tida da FDA-notatet og den offentlige uttalelsen kom. Derfor fantes det altså omfattende litteratur, herunder fagfellevurdert primærlitteratur og publiserte litteraturgjennomganger som trakk de samme konklusjonene som de man hadde i det interne FDA-notatet. Viktigheten av dette notatet ligger i at det viser at FDA visste om disse funnene, men valgte å dekke over dem.

For det andre, hvis man sammenlikner retorikken i notatet fra 1993 med det første sitatet fra FDAs nettside i dag, som er sitert ovenfor her i denne delen, vil man få øye på noen slående likheter: Begge refererer først til

234 The Freedom of Information Act

«noen få studier» uten at det angis hvilke dette er. Så følger påstander som skal skape usikkerhet om funnene. Til slutt kommer det påstander som sår tvil om hvorvidt disse funnene er relevante for mobiltelefonstråling. Mønsteret i FDAs retorikk har ikke endret seg mye på 25 år.

For det tredje: Hvis vi regner med det midterste utsagnet som ble sitert ovenfor fra FDAs nettside, har vi tre utsagn fra FDA som hvert av dem nedtoner de biologiske virkningene og tilbakeviser den omfattende, fagfellevurderte og uavhengige vitenskapelige litteraturen. Jeg er ikke sikker på om vi kan påstå at det er næringen som har ødelagt FDA, men det vi kan slå fast om denne etaten, er at de siste 25 årene har FDA arbeidet *som om* den har vært ødelagt av næringen.

På midten av 2009 publiserte Margaret A. Hamburg, den nye lederen for FDA, og Joshua M. Sharfstein, hennes hovedstedfortreder,²³⁵ en kommentartikkel i *The New England Journal of Medicine* [135] der det blant annet heter:

«En av de største utfordringene enhver offentlig helsemyndighet står overfor, er kommunikasjon av risiko. ... FDAs jobb er å minimalisere risiko gjennom utdanning, regulering og håndheving. For å være troverdig i alle disse oppgavene må myndighetsorganet kommunisere ofte og klart om risiko og fordeler – og om hva organisasjoner og enkeltpersoner kan gjøre for å minimalisere risikoen. Når USAs borgere blir nødt til å treffe valg om medisiner, teknisk utstyr, mat og ernæring, og både de og FDA mangler perfekt informasjon, kan ikke FDA vente med å gi rimelig og fornuftig veiledning – veiledning som informerer heller enn å forårsake unødig bekymring. For at denne informasjonen skal ha troverdighet må publikum stole på at myndighetsorganet baserer sine avgjørelser på vitenskap.»

Dette var og er rosverdige mål. Men hva gjelder virkninger fra EMF, har FDA, så langt jeg kan se, ikke klart å basere verken kommunikasjonen eller beslutningene på vitenskap.

Oppsummering av Kapittel 6

USAs naturvitenskap drev den mest fremragende forskningen i verden innen de områdene som er gjennomgått i Kapittel 6. Men denne forskningen er falt fullstendig fra hverandre. Den har falt fra hverandre fordi finansieringen fra USAs myndigheter opphørte, både finansieringen av eksperimentelle og epidemiologiske studier. Og den gikk i oppløsning på

235 Titlene deres var henholdsvis *commissioner* og *principal deputy commissioner*.

grunn av angrepene mot såvel amerikanske forskere som forskere i andre land, angrep som startet i USA med angrepet på dr. Henry Lai. Den har også falt fra hverandre på grunn av aggressiv propaganda fra næringslivet, propaganda som ikke har noe grunnlag i skikkelig vitenskap. Og den har falt fra hverandre fordi både komiteen som setter grenseverdiene for radio-frekvent eksponering, og FCC ble ødelagt, muligens også *de facto* FDA.

Telekomnæringen har kjent til mange av problemene med næringens egen håndtering av sakene siden brevet selskapene fikk fra George Carlo i 1999. FCC har kjent til mye mer av forskningen, i det minste etter min presentasjon for dem i september 2016. FDA har siden 1993 kjent til forskningsfunn som har gått stikk imot den linjen som etaten har forfektet. Om det overhodet har vært noen endring siden disse tidspunktene, har den gått ut på å forsterke innsatsen for å bevare fiksjonen.

Mye av dette propagandaarbeidet foregår internasjonalt, men ofte har det vært USA som har vært anfører for resten av verden i disse prosessene. Alle de aktivitetene vi har sett for å bryte i stykker forskningen og folks forståelse av forskningen, har hatt som virkning at det er blitt svært mye vanskeligere for enkeltpersoner som blir påvirket av EMF, å beskytte seg mot ytterligere skade. Mange av virkningene er kumulative og blir irreversible etter hvert som tilstanden blir mer alvorlig. Dette er virkninger som påvirker minst et titalls millioner amerikanere i USA og hundrevis av millioner mennesker andre steder på kloden. *Næringen og regulatoriske myndigheter gjør det vanskelig, eller umulig, for folk å få vitenskapelig holdbar informasjon, og gjør det i tillegg vanskelig eller umulig for folk å beskytte seg selv mot at virkningene hopper seg opp og eventuelt gir alvorlige og irreversible utslag. Hver og en av de involverte organisasjonene, både de i USA og de i andre land og de ikkestatlige organisasjoner som samarbeider i denne prosessen, har et tungt ansvar for konsekvensene.*

Jeg tror skaden er langt mer omfattende enn de nevnte titalls eller hundretalls millioner mennesker, fordi jeg tror at vi nå kan se en alvorlig kumulativ virkning på hjernefunksjonen vår, på vår evne til forplantning, og på vårt DNA. Med mindre det finner sted en omfattende kursendring, vil dette etter hvert lede til sammenbrudd i hvert eneste teknologisk utviklede land på kloden. Dette vil, etter min mening, skje temmelig raskt - selv uten 5G. Men 5G vil få prosessen til å gå langt raskere, og kanskje til og med bidra med nye, grusomme virkninger.

Kapittel 7:

De store farene ved 5G, både de vi kjenner til og de vi ikke kjenner

Vi har allerede sett på to saksforhold som er helt vesentlige for å forstå hva 5G dreier seg om:

Den ene er at pulsete EMF i de fleste tilfeller er langt mer biologisk aktive enn ikke-pulsede, ofte kalt «kontinuerlig bølgede»²³⁶. Det andre er at EMF virker ved å utsette spenningssensorene til VGCCene for krefter som fører til at kalsiumkanalene åpnes, noe som tillater for mye kalsiumioner å strømme inn i cellen. Spenningssensorene er så ekstremt følsomme for disse elektriske kreftene, at retningslinjene for strålevern tillater oss å bli eksponert for EMF som er et sted rundt 7,2 millioner ganger for kraftige i forhold til dette.

Grunnen til at næringen har besluttet å gå oppover i frekvensspekteret til de ekstremt høye frekvensområdene - «millimeterbølger» - og bruke dem til 5G, er at med så ekstremt høye frekvenser er det mulig å overføre langt mer informasjon fordi man kan bruke langt mer pulsing enn det som lavere frekvenser kan bære, selv i mikrobølgeområdet. Derfor kan vi være helt sikre på at 5G vil innebære svært mye mer pulsing enn de EMFene som vi for tida eksponeres for.

Av dette følger at ved enhver testing av helserisiko fra 5G må denne svært raske pulsingen brukes. Og tester må derfor også omfatte alle slags svært kraftige og kortvarige «pulstopper»,²³⁷ ettersom de med sikkerhet vil inngå i 5G.

I tillegg til dette har man planlagt å ta i bruk en ny signaloverføringsmetode i 5G: *fasearrangerte antennerekker*²³⁸. Teknisk sett består den av å bruke en mengde små antenner samtidig som brukes til å lage kraftig pulsede felt. Disse er utformet spesielt for å øke 5G-bølgenes gjennomtrengningsevne.

236 eng.: continuous waves. F.eks. sinusformede, «glatte» bølger.

237 som for eksempel kan oppstå ved konstruktiv interferens

238 https://en.wikipedia.org/wiki/Phased_array, norsk:

https://nn.wikipedia.org/wiki/Fase-arrangert_antenne

5G vil således innebære spesielt kraftige pulser, noe som derfor kan gjøre pulsingen spesielt farlig.²³⁹

Så langt jeg kjenner til, stammer de eneste data vi har om virkninger fra millimeterbølgefrekvenser fra 5G, fra forskning der det er brukt *ikke-pulset EMF i 5Gs millimeterfrekvensområde, og ikke fra realistisk eller reell 5G*. Men selv slike millimeterbølger har vist seg å gi en rekke virkninger i kjølvannet av at VGCCer aktiveres. En studie av millimeterbølger viste at både VGCCene såvel som de spenningsstyrte natriumkanalene ble aktivert, noe som tyder på at bølgene virker via spenningsensorene, slik andre EMF også gjør [136]. Men ingen slike data forteller oss altså noe nevneverdig om hvor biologisk aktiv reell, svært høypulset 5G kommer til å være.

Uttalelsene til herr Ryan og dr. Vinciunas tyder på at de begge to er beredt til å plassere ut titalls millioner 5G-antennener som vil påvirke hver eneste person i EU med 5G-stråling uten at det er utført så mye som en eneste biologisk test av sikkerheten ved 5G, slik strålingen virkelig vil bli.

I USA har FCC tatt et langt verre standpunkt. FCC er ikke bare villig til å tillate slik fullstendig utestet eksponering, men har også aggressivt arbeidet for at installeringen av 5G-antennener skulle gå raskt, med den følge at 5G-antennener er blitt installert alt fra våren 2018 i deler av USA.

I en verden der sjokkerende oppførsel er blitt stadig mindre sjokkerende, vurderer jeg EUs og USAs syn og handlinger likefullt som sjokkerende. Situasjonen i USA er det rene vanvidd. Jeg hadde håpet at europeerne, som anser seg for å tenke seg bedre om enn det amerikanerne gjør, også ville tenkt seg bedre om når det kom til stykket.

Hvorfor trenger 5G et slikt høyt antall antenner? Det er fordi 5G-strålingen absorberes så mye raskere når den trenger inn i materialer - uansett hvilke slag. Strategien er derfor å bruke mange flere antenner, med mellomrom på bare noen få hus, slik at 5G-strålingen i tilstrekkelig grad kan trenge inn gjennom veggene på stedet. Absorpsjon innebærer som regel en interaksjon med elektrisk ladede grupper²⁴⁰. Høy absorpsjon vil altså innebære at det sannsynligvis tilføres krefter til elektrisk ladede grupper. Fordi det nettopp er ved å tilføre slike krefter at EMF aktiverer VGCCene, virker det svært sannsynlig at 5G-stråling vil aktivere VGCCene i spesielt stor grad.²⁴¹

239 I tillegg blir de kraftige strålekjeglene styrbare, slik at forbindelsen mellom antennene holdes vedlike, selv under bevegelse.

240 Elektrisk ladede grupper betegner deler av molekyler med elektrisk ladning. Forekommer i mange organiske molekyler som aminosyrer og proteiner hvor hvert molekyl kan ha ladede grupper ulike steder i molekylet. Se eget avsnitt i Del 1)

241 Hvordan dette virker er forklart nærmere i Del 1.

Oppsummeringsvis har vi altså grunn for å anta at 5G vil være spesielt farlig av hver enkelt av følgende fire ulike grunner:

1. Det ekstraordinært høye antall antenner som planlegges.
2. Den svært sterke energien som vil bli sendt ut for å øke gjennomtrengningsevnen.
3. De ekstraordinært høye pulsingsnivåene.
4. Det formodentlig høye nivået av interaksjon mellom 5G-frekvensene og elektrisk ladede grupper, som antagelig vil omfatte de ladede gruppene i spenningsensorene.

Nå hevder telekommæringen at 5G-stråling høyst sannsynlig absorberes i de ytterste 1 til 2 millimeterne av kroppen. Næringen hevder derfor at vi ikke behøver å bekymre oss for virkningene. Det er noe sant i dette, men det fins også noen faresignaler som gjør at enhver slutning man trekker på dette grunnlaget, bør møtes med stor mistenksomhet:

Overflatevirkninger fra 5G har langt sterkere påvirkning på organismer som har et høyt forholdstall mellom overflate og volum. Dette omfatter insekter og andre leddyr, fugler og små pattedyr og amfibier. Det omfatter planter og det omfatter til og med store trær, ettersom trær har blader og forplantningsorganer som er svært eksponert. Jeg kommer derfor med den spådom at det vil oppstå alvorlige økologiske katastrofer som følge av 5G. De vil omfatte enorme branner fordi EMF-eksponering gjør planter langt mer brennbare.

Men la oss gå tilbake til mennesker:

Næringen har påstått at også mer vanlige mikrobølgefrekvente EMF har begrenset innvirkning på mennesker, fordi de bare påvirker den ytterste centimeteren av kroppen. Imidlertid vet vi at dette ikke er sant. For vi kan påvise virkningene dypt inne i menneskehjernen, i hjertet og på hormonsystemene. Kanskje er de to viktigste studiene som viser virkningen dypt inne i kroppen, studiene til professor Hässig og hans kolleger i Sveits på utvikling av grå stær i nyfødte kalver [137, 138]. Disse to studiene viser tydelig at når gravide kyr gresser nær mobilmaster, fødes kalvene med en sterkt økt forekomst av grå stær. Av disse funnene følger at selv om fostrene utvikles dypt inne i kroppen til moren og burde være godt beskyttet fra EMF-eksponering, er de ikke så beskyttet likevel. Og ettersom de sveitsiske sikkerhetsretningslinjene for EMF er 100 ganger strengere enn sikkerhetsretningslinjene i resten av Europa, USA og Canada og meste-parten av resten av verden, følger det at de sikkerhetsretningslinjene som

det er mer vanlig å bruke, tillater altfor høy eksponering og åpner for virkninger som bare skjer ved dyp inntrengning. Påstanden fra næringen om at mikrofrekvent EMF bare virker i den ytterste centimeteren av kroppen er klart feilaktig.

Men hvordan kan både mikrobølgefrekvent EMF og 5G-stråling virke dypt inne i kroppen? Leseren kan ganske korrekt ha fått med seg at de elektriske virkningene fra EMFs aktiverer spenningssensorene, men at de direkte elektriske kreftene raskt dempes innover i kroppen. Hvordan kan man da få slike virkninger dypt inne?

Jeg tror svaret ligger i de magnetiske delene av EMF, som man i tiår har visst trenger mye dypere inn enn de elektriske. Det magnetiske feltet utøver krefter på bevegelige elektrisk ladede grupper som er oppløst i de vandige delene av kroppen, og små enkeltbevegelser av ladede grupper kan skape nye elektriske felt som i hovedsak er helt like de elektriske feltene fra det opprinnelige EMFet: de har samme frekvens- og puls-mønster, om enn med lavere intensitet.²⁴² Et eksempel på dette finner man i Lu og Ueno sin studie [139].

Fordi spenningssensorene er så ufattelig følsomme for elektriske krefter, og en del av grunnen til det er den sterke forsterkningen av elektromagnetiske felt som skjer over plasmamembranen, har vi derfor her å gjøre med et nesten perfekt maskineri for å skape EMF-virkninger dypt inne i kroppene våre.

Jeg er svært bekymret for at 5G kan gi virkninger som dem vi nå allerede ser kommer fra lavere frekvensers EMF, og for at de i tillegg vil bli langt mer alvorlige. Jeg er også bekymret for at vi vil se reaksjoner som er kvalitativt forskjellige fra det vi hittil har sett. La meg gi tre eksempler på denne typen reaksjoner, og dessuten et kvantitativt eksempel:

Hver av de følgende fire typene blindhet har virkninger som følger etter VGCC-aktivering som årsaksfaktorer: grå stær, netthinneløsning, grønn stær og makuladegenerasjon. De vandige delene og glasslegemet inne i øyet kan være et ideelt miljø for slik regenerering av elektriske felt. Vi kan derfor komme til å få en gigantisk epidemi av disse fire typene for blindhet.

En annen bekymring knytter seg til feilfunksjoner i nyrene som i Kapittel 5 ble påvist å være forårsaket av EMF: Nyrene har mye væske, både blod og det som skal bli urin. Det kan føre til at elektriske felt regenereres effektivt.

242 Dette fenomenet er kjent i radiofysikken under navnet «Brillouin-forløpere», engelsk: *Brillouin precursors*.

Slik regenerering må vi forvente vil påvirke både den glomerulære filtreringen,²⁴³ såvel som re-absorpsjonen som følger deretter. Begge disse er grunnleggende viktige for nyrefunksjonen. Betyr dette at 5G vil gi en sterk økning i nyresvikt? Den eneste måten å finne ut dette på, er å teste for biologisk risiko ved hjelp av reell 5G-stråling.

La meg gi et tredje eksempel: Fostre og svært små spedbarn har mye mer vann i kroppen enn voksne. Derfor kan de være ekstra utsatte for påvirkning fra 5G ved at 5G vil gi en slik omtalt sterk økning i regenerering av de elektromagnetiske feltene. Her kan man tenke seg alle slags mulige utfall. La meg foreslå to: Vi kan få en gigantisk (Unnskyld at jeg bruker det ordet igjen!) epidemi med spontanaborter fordi det oppstår misdannelser i fosteret, såkalte teratogene virkninger. En annen mulighet kan bli at hyppigheten av autisme, som i dag inntreffer ved én av 38 fødsler, noe som er ille nok, kan øke til å bli én av to, eller til og med inntreffe ved et flertall av fødslene.

Jeg vet ikke om noe av dette vil skje, men dette er den typen risiko 5G-utrollingen innebærer, og det fins mange andre man kan tenke seg. Å sette opp titalls millioner 5G-antennor uten en eneste biologisk test av sikkerhet, må være en av de dumme ideene som noen har hatt noen gang i verdenshistorien.

Dette bringer oss tilbake til et tidligere poeng: Den eneste måten å utføre sikkerhetstesting av 5G på, er å foreta testing av biologisk risiko ved å bruke reell 5G. Jeg har publisert forslag til hvordan dette kan gjøres ganske enkelt og med ganske lave kostnader. Og som leseren så i Kapittel 6, fortalte jeg FCC hvordan dette kan gjøres. Disse testene må utføres av organisasjoner som er totalt uavhengige av næringen. Dette utelukker ICNIRP og SCENIHR og en mengde andre organisasjoner.

Føre-var-prinsippet

Omsider kommer vi til føre-var prinsippet. Dette er spesielt relevant for EU, men kan gi lærdom til oss alle.

I dr. Vinciūnas sitt siste hele avsnitt står det:

«Å forholde seg til EUs føre-var-prinsipp for å stoppe 5G-produkter synes å være et for drastisk tiltak. Vi har først behov for å se hvordan denne teknologien vil bli anvendt og hvordan de vitenskapelige

243 dvs. filtreringen av blodet, som foregår gjennom nyrenes kapillærnettverk

bevisene vil utvikle seg. Vennligst vær forsikret om at Kommisjonen vil holde seg oppdatert om de vitenskapelige bevisene hva gjelder helsevernet til europeiske borgere på best mulig måte og i tråd med sitt mandat.»

Men i Artikkel 191 defineres **føre-var-prinsippet** som følger:

*«Ifølge Europakommisjonen kan føre-var-prinsippet påkalles når **et fenomen, produkt eller prosess kan ha farlige virkninger** som er påvist ved en **vitenskapelig og objektiv vurdering, hvis denne vurderingen ikke er tilstrekkelig til at risikoen kan fastlegges med tilstrekkelig sikkerhet.***

*Å gripe til dette prinsippet hører med i det generelle rammeverket for risikoanalyse (som i tillegg til risikovurdering omfatter risiko-håndtering og risikokommunikasjon), og da spesielt i forbindelse med **risikoleidelse**, som tilsvarer beslutningsfasen.*

Kommisjonen understreker at føre-var prinsippet bare kan påberopes i tilfeller der det foreligger en potensiell risiko, og at det aldri kan brukes til å begrunne vilkårlige avgjørelser.

*Føre-var prinsippet kan bare anvendes når de følgende **tre grunnleggende forutsetninger** er oppfylt:*

- potensielt negative virkninger er identifisert,*
- tilgjengelige vitenskapelige data er vurdert,*
- omfanget av vitenskapelig usikkerhet er slått fast.»*

Spørsmålet er da: >Hvordan passer 5G inn i dette bildet?

Vi har sterke mistanker om at risikoen er langt større for at slike virkninger som alt er påvist og redegjort for andre steder i dette dokumentet, skal inntreffe i forbindelse med 5G.

Det foreligger ingen testing av den biologiske risikoen fra virkelig 5G-stråling. Siden ingen har gjort noen risikovurderinger av 5G overhodet, har vi følgelig ingen risikoanalyse eller risikohåndtering. Så derfor støter vi her på dr. Vinciūnas som argumenterer for at det er for tidlig å anmode om at føre-var-prinsippet skal anvendes.

Men det er ikke anmodningen om å anvende føre-var prinsippet som er kommet for tidlig. Det har derimot Kommisjonens påstand gjort - påstanden om at Kommisjonens har fått utført den nødvendige risiko-

analysen og risikovurderingen. Så bisarr er den verden vi lever i.

For Europakommisjonen har ikke gjort noe som helst for å beskytte europeiske borgere mot disse svært alvorlige helsefarene. Og USAs FDA, EPA og USAs nasjonale kreftinstitutt har ikke gjort noe som helst for å beskytte amerikanske borgere. USAs FCC har vært verre enn som så, ved at de har opptrått med åpenlyst manglede respekt for vår helse.

La meg avslutte slik:

Det har vært øyeblikk i vår historie der mennesker har reist seg mot sterke, destruktive krefter - til tross for at situasjonen syntes aldeles håpløs. Disse personene er de menneskene i vår historie som vi setter høyest. De som ikke gjorde som dem, er blant dem i vår historie som vi forakter mest. Gitt den retningen vi nå går i, er jeg ikke på noen måte sikker på at det kommer til å finnes noen historikere til å berette om oss om 100 år, selv ikke om 30 år. Men hvis det kommer til å finnes noen, så vær sikker på at dette er den målestokken som vi alle vil bli vurdert etter.

Sammendrag

Vi vet at det finnes en svært omfattende forskningslitteratur som gir svært sikkert vitenskapelig belegg for hver enkelt av åtte ulike fysiologiske skadevirkninger som alle skyldes eksponering for EMF (elektromagnetiske felt) i mikrobølgefrekvensområdet ved ikke-termisk eksponering.²⁴⁴ Dette er påvist i fra 12 til 35 oversiktstudier for hver av disse åtte ulike skadevirkningene.

Alle oversiktsstudiene er oppført i Kapittel 1, og utgjør en betydelig mengde bevis for at hver av disse virkningene eksisterer. Således er det påvist at elektromagnetiske felt...

- angriper nervesystemet vårt, inkludert hjernen, noe som fører til utstrakte nevrologiske / nevropsykiatriske virkninger og muligens også mange andre virkninger. Dette angrepet på nervesystemet gir stor grunn til bekymring.
- angriper våre endokrine (dvs, hormonelle) systemer. Relevant i denne sammenheng er at de viktigste egenskapene som gjør at vi er funksjonsmessig forskjellig fra éncelledede skapninger, er nettopp nervesystemet og de endokrine systemene. - Selv den enkleste *planaria*-orm trenger begge disse systemene. Konsekvensene blir derfor enorme dersom disse to reguleringssystemene forstyrres, og det er hårreisende å ikke legge vekt på det når slike virkninger påvises.
- produserer oksidativt stress og frie radikaler²⁴⁵, som spiller sentrale roller i utviklingen av så å si alle kroniske sykdommer.
- angriper DNA-et i cellene våre, skaper enkelt- og dobbeltsidige brudd i cellulært DNA, samt oksiderte baser i cellulært DNA. Disse fører igjen til kreft, men også til mutasjoner i kimceller, noe som i neste omgang produserer mutasjoner i seinere generasjoner.
- fører til økt forekomst av *apoptose* (programmert celledød). Apoptose er spesielt viktige som årsak både til nevrodegenerative sykdommer og infertilitet.

244 dvs. intensiteter som er for svake til å skape oppvarming

245 Kalles også oksidanter, og betegner molekyler som er sterkt reaktive. Cellens balanse mellom oksidanter og antioksidanter forrykkes.

- senker mannlig og kvinnelig fruktbarhet, senker mengden kjønns-hormoner, gir lavere libido og økt forekomst av spontanaborter, og angriper, som nevnt, DNA-et i sædceller.
- forårsaker forhøyede nivåer av intracellulært kalsium [Ca^{2+}]i og til for hyppig kalsiumsignalerings.
- angriper cellene i kroppen vår slik at det oppstår kreft. Slike angrep antas å fungere kreftfremkallende gjennom 15 ulike mekanismer.

Det fins i tillegg en betydelig vitenskapelig litteratur som viser at EMF også har andre virkninger, herunder livstruende virkninger på hjerte- og karsystemet (Kapittel 3). I tillegg finnes det betydelig belegg som peker i retning av at EMF kan være årsak til svært tidlige tilfeller av demens, herunder Alzheimers, digital demens og andre typer demens (Kapittel 3). Og det fins belegg på at EMF-eksponering under svangerskapet og kort etter fødselen kan forårsake ADHD og autisme (Kapittel 5).

Alle disse virkningene skjer gjennom hovedmekanismen for biologisk påvirkning fra både mikrobølget og lavfrekvent EMF, som er aktivering av spenningsstyrte kalsiumkanaler (VGCC) (Kapittel 2). Hver av virkningene oppstår via såkalte nedstrømsvirkninger av VGCC-aktivering. Det følger av dette at vi har en god forståelse, ikke bare av *at* disse effektene oppstår, men også av *hvordan* de faktisk er i stand til å oppstå. Den ekstraordinært høye følsomheten i spenningssensorene for VGCCene, som aktiveres av EMF, viser oss at de nåværende retningslinjene for strålevern tillater oss å bli eksponert for EMF selv på nivåer som er omtrent 7,2 millioner ganger for høye. Dette følsomhetsnivået følger av fysikken. Således peker både fysikken og biologien i retning av at ikke-termisk EMF virker gjennom den samme mekanismen - uten at det skjer oppvarming.

De mange ulike skadevirkningene som oppstår, gir selvsagt grunn til dyp bekymring. Bekymringen blir langt mer alvorlig og øker til en trussel mot vår eksistens, når man tar i betraktning at flere av disse virkningene er både kumulative og, i siste instans, irreversible. Det finnes solid belegg for dette, både for den kumulative effekten og for nevrologiske / nevropsykiatriske virkninger som i siste instans er irreversible. Det finnes også solid belegg for reproduktive virkninger, mutasjoner av DNA, virkninger på hjerte- og karsystemet, samt for noen, men ikke andre, hormonelle effekter (Kapittel 3). Enhver årsakssammenheng med ADHD og autisme bør føre til ytterligere bekymring. (Her er den kumulative effekten sannsynligvis begrenset til perioden før fødselen.)

Ettersom vi vet at resultatene fra sædcelletellinger gjennomgående viser

nedgang på mer enn 50% i alle de teknologisk utviklede landene på kloden, er det vanskelig å unngå den slutning at det store flertallet av befolkningen i disse landene allerede er betydelig påvirket. Den samme konklusjonen kan trekkes hva gjelder den utbredte forekomsten av nevropsykiatriske lidelser i disse landene. Begge disse skadevirkningene vil bli svært mye verre, selv uten økning av nåværende eksponeringsnivå, ettersom disse skadevirkningene har en kumulativ karakter og er irreversible. Jeg forventer at vi vil se en kraftig nedgang i menneskelig reproduksjonsevne ned mot nær null, i likhet med det som skjedde i musestudien til Magras og Xenos. Jeg anslår at vi kan komme til å se tilfeller der dette inntreffer innen ca. 5 år, også uten noen økning av eksponeringsnivåer. 4G og 5G vil åpenbart gjøre situasjonen mye verre. Tilsvarende forventer jeg at den svekkelsen av hjernens funksjonsevne som vi allerede ser er under utvikling, vil forsegle vår skjebne dersom vi ikke klarer å handle raskt og effektivt. Vår kollektive hjerne kan bli helt ute av stand til å håndtere situasjonen ved en slik megakrise.

Nå kan det jo innvendes at enkelte av disse spådommene kanskje ikke utvikler seg slik som jeg forventer, til tross for at disse forventningene er basert på det beste vitenskapelige belegget som foreligger. Man kan til og med argumentere for at det kan gjelde alle spådommene som er framsatt ovenfor. Men når hvert eneste teknologisk utviklede land på kloden står overfor betydelig risiko for flere samtidige trusler mot sin eksistens, vil manglende evne til å handle raskt og effektivt bety at sannsynligheten er svært høy for at disse samfunnene kan bli fullstendig ødelagt. Og i en verden som fortsatt har atomvåpen, er det fullt mulig at kaoset som uunngåelig da ville følge, vil kunne føre til utryddelse. Stilt overfor denne typen risiki er den eneste rimelige kursen å ta, å handle med stor kraft for å hindre at nye eksponeringskilder oppstår, og for å svekke de eksponeringskildene som alt fins.

Man kan likevel ha tilgang til internett, ved hjelp av kablede tilknytninger. Vi kan også senke strålingen fra mobilmaster og mobiltelefoner vesentlig. Smartmålere kan fungere via kablede tilkoblinger, om de overhodet trengs.

Over 60% av dokumentet (kapitlene 5 og 6) handler om hvordan uttalelser fra SCENIHR²⁴⁶, telekomnæringen, FCC²⁴⁷ og FDA²⁴⁸ svikter i å avspeile den foreliggende vitenskapelige kunnskapen. Deres uttalelser utelater om og om igjen mange av, og ofte alle, de viktigste vitenskapelige funnene. Deres

246 EUs Vitenskapelige komité for kommende og nylig oppdagede risiki

247 USAs reguleringsmyndighet for telekomnæringen

248 USAs føderale myndighet for mat, medisin og folkehelse

uttalelser er fulle av utelatelser av funn, såvel som av lett påviselige feil og sviktende logikk. Uttalelsene har ofte kommet i situasjoner der vi har visst at de visste bedre. Og det har skjedd samtidig som telekomnæringen har brukt store krefter på å ødelegge vitenskapen ved å angripe enkeltforskere, hvis eneste «feil» har vært at de har gjort viktige funn som næringen ikke liker. Disse angrepene har skjedd samtidig med at de har gjort en kraftig innsats for å gjøre to forvaltningsorganer²⁴⁹ som har viktige regulatoriske roller på området, korrupte.

Der er dessuten grunn til bekymring om forskningssvindel i forbindelse med visse publiserte vitenskapelige studier som har tilknytning til trådløsnæringen. Alle trådløse kommunikasjonsenheter stråler ut polariserte EMF som bruker pulser til å bære informasjon. Både pulsing og polarisering gjør denne typen EMF langt mer biologisk aktiv. I tillegg fins det tre andre faktorer som påvirker hvilke virkninger som skapes. Flere bransjetilknyttede studier kan ha benyttet seg av disse faktorene på måter som gjør at undersøkelserne gjennom sin utforming er blitt konstruert for ikke å skulle lykkes i å gjøre funn, samtidig som de har gjort resultatene usikre ved at de har gjort bruk av svært få dyr i forsøkene (Kapittel 5). Det er på det nåværende tidspunkt ikke klart om denne bekymringen rammer et meget begrenset antall studier eller er en utbredt praksis.

EU-kommisjonen har ikke gjort noe som helst for å beskytte europeiske borgere mot noen av disse svært alvorlige helserisikoene, og heller ikke har USAs FDA, EPA og USAs nasjonale kreftinstitutt²⁵⁰ gjort noe for å beskytte amerikanske borgere. Det amerikanske FCC har vært mye verre enn som så: FCC har vært meget handlekraftig med tiltak som innebærer en hemningsløs mangel på respekt for vår helse.

249 Pall sikter her til FCC og FDA.

250 National Cancer Institute, USAs føderale kreftforskningsinstitutt

Referanser til Martin L Palls notat

- [1] Levine H, Jorgensen N, Martino-Andrade A, Mendiola J, Weksler-Derri D, Mindlis I, Pinotti R, Swan SH. 2017 Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction Update*, <https://doi.org/10.1093/humupd/dmx022>
- [2] Magras IN, Xenos TD. 1997 RF radiation-induced changes in the prenatal development of mice. *Bioelectromagnetics* 18:455-461.
- [3] Pall ML. 2016 Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J Chem Neuroanat* 75(Pt B):43-51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.
- [4] Pall, ML. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17:958-965. doi: 10.1111/jcmm.12088.
- [5] Pall, M. L. 2015 Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev. Environ. Health* 3, 99-116. doi: 10.1515/reveh2015-0001.
- [6] Pall ML. 2016 Electromagnetic fields act similarly in plants as in animals: Probable activation of calcium channels via their voltage sensor. *Curr Chem Biol* 10: 74-82.
- [7] Pall, M. L., 2018. How cancer can be caused by microwave frequency electromagnetic field (EMF) exposures: EMF activation of voltage-gated calcium channels (VGCCs) can cause cancer including tumor promotion, tissue invasion and metastasis via 15 mechanisms. Chapter 7 in Markov, M. S., (Ed.), *Mobile Communications and Public Health*, CRC Press, Boca Raton, FL, in press.
- [8] Belyaev, I., 2005. Non-thermal biological effects of microwaves. *Microwave Rev.* 11, 13-29.
- [9] Belyaev, I., 2015. Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects. In: Markov M.S. (Ed), *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine*, CRC Press, New York, pp 49-67.
- [10] Panagopoulos, D. J., Johansson, O., Carlo, G. L., 2015. Polarization: a key difference between man-made and natural electromagnetic fields, in regard to biological activity. *Sci. Rep.* 2015 Oct 12;5:14914. doi: 10.1038/srep14914.
- [11] Pall ML. 2018 WiFi is an important threat to human health. *Environ Res* 164:405-416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.
- [12] Pilla, A. A., 2012. Electromagnetic fields instantaneously modulate nitric oxide signaling in challenged biological systems. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 28, 426:330-333. doi: 10.1016/j.bbrc.2012.08.078.
- [13] Lu, X. W., Du, L., Kou, L., Song, N., Zhang, Y. J., Wu, M. K., Shen, J. F., 2015. Effects of moderate static magnetic fields on the voltage-gated sodium and calcium channels currents in trigeminal ganglion neurons. *Electromagn. Biol. Med.* 34, 285-292. doi: 10.3109/15368378.2014.906448.

- [14] Tabor, K. M., Bergeron, S. A., Horstick, E. J., Jordan, D. C., Aho, V., Porkka-Heiskanen, T., Haspel, G., Burgess, H. A., 2014. Direct activation of the Mauthner cell by electric field pulses drives ultrarapid escape responses. *J Neurophysiol* 112:834-844. doi: 10.1152/jn.00228.2014.
- [15] Zhang, J., Li, M., Kang, E. T., Neoh, K. G., 2016. Electrical stimulation of adipose-derived mesenchymal stem cells in conductive scaffolds and the roles of voltage-gated ion channels. *Acta Biomater.* 32, 46-56. doi: 10.1016/j.actbio.2015.12.024.
- [16] Tekieh T, Sasanpour P, Rafii-Tabar H. 2016 Effects of electromagnetic field exposure on conduction and concentration of voltage gated calcium channels: A Brownian dynamics study. *Brain Res* 1646:560-569.
- [17] ICNIRP 2009 International Commission on Non-ionizing Radiation Protection. ICNIRP statement on the "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys* 97:257-258.
- [18] Bioinitiative Working Group. 2007 BioInitiative Report: A rationale for biologicallybased public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF). Sage C and Carpenter DO (Eds.), Available online: <http://www.bioinitiative.org/table-of-contents/> (besøkt mars 19, 2018)
- [19] Sypniewska, R. K., Millenbaugh, N. J., Kiel, J. L., Blystone, R. V., Ringham, H. N., Mason, P. A., Witzmann, F. A., 2010. Protein changes in macrophages induced by plasma from rats exposed to 35 GHz millimeter waves. *Bioelectromagnetics* 3, 656-663. doi: 0.1002/bem.20598.
- [20] Kalns, J., Ryan, K. L., Mason, P. A., Bruno, J. G., Gooden, R., Kiel, J. L., 2000. Oxidative stress precedes circulatory failure induced by 35-GHz microwave heating. *Shock* 13, 52-59.
- [21] Garbuz, D. G., 2017. Regulation of heat shock gene expression in response to stress. *Mol. Biol.* 51, 352-367. doi: 10.1134/S0026893317020108.
- [22] Park, H. K., Lee, J. E., Lim, J. F., Kang, B. H., 2014. Mitochondrial Hsp90s suppress calcium-mediated stress signals propagating from the mitochondria to the ER in cancer cells. *Mol. Cancer* 13 Article Number: 148 doi: 10.1186/1476-4598-13-148.
- 2+
- [23] Krebs, J., Groenendyk, J., Michalek, M., 2011. Ca²⁺-signaling, alternative splicing and endoplasmic reticulum stress responses. *Neurochem. Res.* 36, 1198-1211. doi: 10.1007/s11064-011-0431-4.
- [24] Pilla, A. A., 2013. Nonthermal electromagnetic fields: from first messenger to therapeutic applications. *Electromagn Biol Med* 32, 123-136. doi: 10.3109/15368378.2013.776335.
- [25] Pall, M. L., 2014. Electromagnetic field activation of voltage-gated calcium channels: role in therapeutic effects. *Electromagn. Biol. Med.* 2014 Apr 8 doi: 10.3109/15368378.2014.906447.
- [26] Raines JK. 1981. *Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories*. Greenbelt, Maryland: National Aeronautics and Space Administration 1981; 116 p.
- [27] Goldsmith JR. 1997 Epidemiologic evidence relevant to radar (microwave) effects. *Env Health Perspect* 105(Suppl 6):1579-1587.
- [28] Hecht Karl. 2016 *Health Implications of Long-Term Exposures to Electrosmog*.

Brochure 6 of A Brochure Series of the Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy.

http://kompetenzinitiative.net/KIT/wpcontent/uploads/2016/07/KI_Brochure-6_K_Hecht_web.pdf (besøkt Feb. 11, 2018)

[29] Marha K. 1966 Biological Effects of High-Frequency Electromagnetic Fields (Translation). ATD Report 66-92. July 13, 1966 (ATD Work Assignment No. 78, Task 11).

[30] Glaser ZR, PhD. 1971 Naval Medical Research Institute Research Report, June 1971. Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2 Revised.

[https://scholar.google.com/scholar?](https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38)

[q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38](https://scholar.google.com/scholar?q=Glaser+naval+medical+microwave+radiofrequency+1972&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C38) (besøkt Sept. 9, 2017)

[31] Bise W. 1978 Low power radio-frequency and microwave effects on human electroencephalogram and behavior. *Physiol Chem Phys* 10:387-398.

[32] Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. 2016 EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health* DOI 10.1515/reveh-2016-0011.j

[33] Hedendahl L, Carlberg M, Hardell L. 2015 Electromagnetic hypersensitivity--an increasing challenge to the medical profession. *Rev Environ Health* 30:209-215. doi: 10.1515/reveh-2015-0012.

[34] Carpenter DO. 2015 The microwave syndrome or electro-hypersensitivity: historical background. *Rev Environ Health* 30:217-222. doi: 10.1515/reveh-2015-0016

[34] Havas M. 2013 Radiation from wireless technology affects the blood, the heart and the autonomic nervous system. *Rev Environ Health* 82:75-84. <https://doi.org/10.1515/reveh-2013-0004>

[35] Havas M, Marrongelle J, Pollmer, Kelley E, Rees C, Tully S. 2010 Provocation study using heart rate variability shows microwave radiation from 2.4 GHz cordless phone affects autonomic nervous system. *Eur J Oncol* 5:273-300.

[36] Gordon, ZV. 1966 [Problems of industrial hygiene and biological effects of super high frequency electromagnetic fields.] Medizina, Moscow (in Russian)

[37] Presman, AS. Electromagnetic fields and life. New York: Plenum Press, 1970.

[38] Tolgskaya MS, Gordon ZV. 1973. Pathological Effects of Radio Waves, Translated from Russian by B Haigh. Consultants Bureau, New York/London, 146 pages.

[39] Siebert DM, Drezner JA. 2018 Sudden cardiac arrest on the field of play: turning tragedy into a survivable event. *Neth Heart J* 26:115-119. doi: 10.1007/s12471-018-1084-6.

[40] Pall ML. 2013 The NO/ONOO⁻ cycle as the central cause of heart failure. *Int J Mol Sci* 14:22274-22330. doi: 10.3390/ijms141122274.

[41] Liu YQ, Gao YB, Dong J, Yao BW, Zhao L, Peng RY. 2015 Pathological changes in the sinoatrial node tissues of rats caused by pulsed microwave exposure. *Biomed Environ Sci* 28:72-75. doi: 10.3967/bes2015.007.

- [42] Pritchard C, Mayers A, Baldwin D. 2013 Changing patterns of neurological mortality in the 10 major developed countries--1979-2010. *Public Health* 127:357-368. doi: 10.1016/j.puhe.2012.12.018.
- [43] Pritchard C, Rosenorn-Lanng E. 2015 Neurological deaths of American adults (55-74) and the over 75's by sex compared with 20 Western countries 1989-2010: Cause for concern. *Surg Neurol Int* 2015 Jul 23;6:123. doi: 10.4103/2152-7806.161420.
- [44] Vieira RT, Caixeta L, Machado S, Silva AC, Nardi AE, Arias-Carrión O, Carta MG. 2013 Epidemiology of early-onset dementia: a review of the literature. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 9:88-95. doi: 10.2174/1745017901309010088.
- [45] Hallberg O, Johansson O. 2005 Alzheimer mortality—why does it increase so rapidly in sparsely populated areas? *Eur Biol Bioelectromag* 1;1-8
- [46] [Dossey L. 2014 FOMO, digital dementia, and our dangerous experiment. *Explore (NY)* 2014 Mar-Apr;10(:69-73. doi: 10.1016/j.explore.2013.12.008.
- [47] Moledina S, Khoja A. 2018 Letter to the Editor: Digital Dementia-Is Smart Technology Making Us Dumb? *Ochsner J.* 2018 Spring;18(1):12.
- [48] Spitzer, Manfred. *Digitale Demenz. Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen.* Droemer Verlag, Munich 2012.
- [49] Mattson MP. 2007 Calcium and neurodegeneration. *Aging Cell* 6:337-350. doi: 10.1111/j.1474-9726.2007.00275.x
- [50] Celsi F, Pizzo P, Brini M, Leo S, Fotino C, Pinton P, Rizzuto R. 2009 Mitochondria, calcium and cell death: a deadly triad in neurodegeneration. *Biochim Biophys Acta* 1787:335-344. doi: 10.1016/j.bbabi.2009.02.021.
- [51] Carreiras MC, Mendes E, Perry MJ, Francisco AP, Marco-Contelles J. 2013 The multifactorial nature of Alzheimer's disease for developing potential therapeutics. *Curr Top Med Chem* 13:1745-1770.
- [52] Jiang DP, Li J, Zhang J, Xu SL, Kuang F, Lang HY, Wang YF, An GZ, Li JH, Guo GZ. 2013 Electromagnetic pulse exposure induces overexpression of beta amyloid protein in rats. *Arch Med Res* 44:178-184. doi: 10.1016/j.arcmed.2013.03.005.
- [53] Jiang DP, Li JH, Zhang J, Xu SL, Kuang F, Lang HY, Wang YF, An GZ, Li J, Guo GZ. 2016 Long-term electromagnetic pulse exposure induces Abeta deposition and cognitive dysfunction through oxidative stress and overexpression of APP and BACE1. *Brain Res.* 2016 Jul 1;1642:10-19. doi: 10.1016/j.brainres.2016.02.053.
- [54] Dasdag S, Akdag MZ, Kizil G, Kizil M, Cakir DU, Yokus B. 2012 Effect of 900 MHz radio frequency radiation on beta amyloid protein, protein carbonyl, and malondialdehyde in the brain. *Electromagn Biol Med.* 2012 Mar;31(1):67-74. doi: 10.3109/15368378.2011.624654.
- [55] Dasdag S, Akdag MZ, Erdal ME, Erdal N, Ay OI, Ay ME, Yilmaz SG, Tasdelen B, Yegin K. 2015 Long term and excessive use of 900 MHz radiofrequency radiation alter microRNA expression in brain. *Int J Radiat Biol* 91:306-311. doi: 10.3109/09553002.2015.997896.
- [56] Arendash GW, Mori T, Dorsey M, Gonzalez R, Tajiri N, Borlongan C. 2012 Electromagnetic treatment to old Alzheimer's mice reverses β -amyloid deposition, modifies cerebral blood flow, and provides selected cognitive benefit. *PLoS One.* 2012;7(4):e35751. doi: 10.1371/journal.pone.0035751.

- [57] Arendash GW. 2016 Review of the Evidence that Transcranial Electromagnetic Treatment will be a Safe and Effective Therapeutic Against Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis* 53:753-771.
- [58] García AM, Sisternas A, Hoyos SP. 2008 Occupational exposure to extremely low frequency electric and magnetic fields and Alzheimer disease: a meta-analysis. *Int J Epidemiol* 37:329-340. doi: 10.1093/ije/dym295.
- [59] Hug K1, Rössli M, Rapp R. 2006 Magnetic field exposure and neurodegenerative diseases--recent epidemiological studies. *Soz Präventivmed* 51:210-220.
- [59A] No author listed. 1997 Stronger evidence for an Alzheimer's EMF connection. *Microwave News* XVII, Jan/Feb 1997, 1,6,7.
- [60] Gandhi OP, Kang G. 2001 Calculation of induced current densities for humans by magnetic fields from electronic article surveillance devices. *Phys Med Biol* 46:2759-2771.
- [61] Gandhi OP, Morgan LL, de Salles AA, Han YY, Herberman RB, Davis DL. 2012 Exposure Limits: The underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. *Electromagn Biol Med* 31:34-51. doi: 10.3109/15368378.2011.622827.
- [62] Belyaev IY, Markovà E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. 2009 Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. *Bioelectromagnetics* 30:129-141. doi: 10.1002/bem.20445.
- [63] Markovà E, Malmgren LO, Belyaev IY. 2010 Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells More Strongly Than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk. *Environ Health Perspect* 118:394-399. doi: 10.1289/ehp.0900781
- [64] Lee SS, Kim HR, Kim MS, Park SH, Kim DW. 2014 Influence of smart phone WiFi signals on adipose-derived stem cells. *Ja J Cranofac Surg* 25:1902-1907. doi: 10.1097/SCS.0000000000000939.
- [65] Czyz J, Guan K, Zeng Q, Nikolova T, Meister A, Schönborn F, Schuderer J, Kuster N, Wobus AM. 2004 High frequency electromagnetic fields (GSM signals) affect gene expression levels in tumor suppressor p53-deficient embryonic stem cells. *Bioelectromagnetic* 25:296-307. doi:10.1002/bem.10199
- [66] Xu F, Bai Q, Zhou K, Ma L, Duan J, Zhuang F, Xie C, Li W, Zou P, Zhu C. 2016 Agedependent acute interference with stem and progenitor cell proliferation in the hippocampus after exposure to 1800 MHz electromagnetic radiation. *Electromagn Biol Med* 3:1-9. doi: 10.1080/15368378.2016.
- [67] Odaci E, Bas O, Kaplan S. 2008 Effects of prenatal exposure to a 900 MHz electromagnetic field on the dentate gyrus of rats: a stereological and histopathological study. *Brain Res* 1238:224-229. doi: 10.1016/j.brainres.2008.08.013.
- [68] Uchugonova A, Isemann A, Gorjup E, Tempea G, Bückle R, Watanabe W, König K. 2008 Optical knock out of stem cells with extremely ultrashort femtosecond laser pulses. *J Biophotonics* 1(6):463-469. doi: 10.1002/jbio.200810047.
- [69] Wang C, Wang X, Zhou H, Dong G, Guan X, Wang L, Xu X, Wang S, Chen P, Peng R, Hu X. 2015 Effects of pulsed 2.856 GHz microwave exposure on BM-MSCs isolated from C57BL/6 mice. *PLoS One*. 2015 Feb 6;10(2):e0117550. doi: 10.1371/journal.pone.0117550.
- [70] Teven CM, Greives M, Natale RB, Su Y, Luo Q, He BC, Shenaq D, He TC, Reid RR.

2012 Differentiation of osteoprogenitor cells is induced by high-frequency pulsed electromagnetic fields. *J Craniofac Surg* 23:586-593. doi: 10.1097/SCS.0b013e31824cd6de.

[71] Bhargav H, Srinivasan TM, Varambally S, Gangadhar BN, Koka P. 2015 Effect of Mobile Phone-Induced Electromagnetic Field on Brain Hemodynamics and Human Stem Cell Functioning: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk and Early Diagnostic Value of Electronphoton Imaging. *J Stem Cells* 10 (4): 287-294.

[72] Redmayne M, Johansson O. 2015 Radiofrequency exposure in young and old: different sensitivities in the light of age-relevant natural differences. *Rev Environ Health* 30: 323-335. doi: 10.1515/reveh-2015-0030.

[73] SCENIHR, 2015. Health effects of EMF – 2015 Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks SCENIHR: opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf (besøkt Sept. 7, 2017)

[74] Speit G, Gminski R, Tauber R. 2013 Genotoxic effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) in HL-60 cells are not reproducible. *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen* 755: 163-166.

[75] Schwarz C, Kratochvil E, Pilger A, Kuster N, Adlkofer F, Rüdiger HW. 2008 Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes. *Int Arch Occup Environ Health* 81: 755-767.

[76] J. Lutz and F. Adlkofer, 2007 Objections against current limits for microwave radiation. Proceedings of the WFMN07, Chemnitz, Germany, pp. 119-123. http://www.mobilfunkdebatte.de/pdf/studien/Lutz_Adlkofer_WFMN07_III_A1.pdf (besøkt mars 36, 2018).

[77] Davis D. 2010 *Disconnect: The Truth about Cell Phone Radiation, What the Industry Is Doing to Hide It, and How to Protect Your Family*. Penguin Group, New York.

[78] Khurana VG, Teo C, Kundi M, Hardell L, Carlberg M. 2009 Cell phones and brain tumors: a review including the long-term epidemiologic data. *Surg Neurol* 72:205-214.

[79] Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. 2009 Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on the male reproductive system. *Reproduct Biol Endocrinol* 7:114.

[80] Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. 2009 Cell phones: modern man's nemesis? *Reprod Biomed Online* 18:148-157.

[81] Ruediger HW. 2009 Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. *Pathophysiology*. 16:89-102.

[82] Phillips JL, Singh NP, Lai H. 2009 Electromagnetic fields and DNA damage. *Pathophysiology* 16:79-88.

[83] Davanipour Z, Sobel E. 2009 Long-term exposure to magnetic fields and the risks of Alzheimer's disease and breast cancer: Further biological research. *Pathophysiology* 16:149-156.

[84] Yakymenko I, Sidorik E. 2010 Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation and mobile telephony devices. *Exp Oncol* 32:729-736.

- [85] Carpenter DO. 2010 Electromagnetic fields and cancer: the cost of doing nothing. *Rev Environ Health* 25:75-80.
- [86] Giuliani L, Soffriti M (Eds). 2010 Non-Thermal Effects And Mechanisms Of Interaction Between Electromagnetic Fields And Living Matter, Ramazzini Institute Eur. J. Oncol. Library Volume 5, National Institute for the Study and Control of Cancer and Environmental Diseases "Bernardino Ramazzini" Bologna, Italy 2010, 400 page monograph.
- [87] Khurana, V. G., Hardell, L., Everaert, J., Bortkiewicz, A., Carlberg, M., Ahonen, M. 2010 Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *Int. J. Occup. Environ. Health* 16, 263-267.
- [88] Levitt, B. B., Lai, H. 2010. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. *Environ. Rev.* 18, 369-395. doi.org/10.1139/A10-018
- [89] Kang N, Shang XJ, Huang YF. 2010 [Impact of cell phone radiation on male reproduction]. *Zhonghua Nan Ke Xue* 16:1027-1030.
- [90] Yakymenko, I., Sidorik, E., Kyrilenko, S., Chekhun, V. 2011. Long-term exposure to microwave radiation provokes cancer growth: evidences from radars and mobile communication systems. *Exp. Oncol.* 33(2), 62-70.
- [91] Yakimenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. 2011 [Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems]. *Ukr Biokhim Zh* (1999). 2011 Mar-Apr;83(2):20-28.
- [92] Gye MC, Park CJ. 2012 Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clin Exp Reprod Med* 39:1-9. doi.org/10.5653/cerm.2012.39.1.1
- [93] La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. 2012 Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction: a review of the literature. *J Androl* 33:350-356.
- [94] Bioinitiative Working Group, David Carpenter and Cindy Sage (eds). 2012 Bioinitiative 2012: A rationale for biologically-based exposure standards for electromagnetic radiation. <http://www.bioinitiative.org/participants/why-we-care/>
- [95] Nazıroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. 2013 Recent reports of WiFi and mobile phone-induced radiation on oxidative stress and reproductive signaling pathways in females and males. *J Membr Biol* 246:869-875.
- [96] Ledoigt G, Belpomme D. 2013 Cancer induction molecular pathways and HF-EMF irradiation. *Adv Biol Chem* 3:177-186.
- [97] Hardell L, Carlberg M. 2013 Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. *Rev Environ Health* 28:97-106. doi: 10.1515/reveh-2013-0006.
- [98] Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. 2013 Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma. *Pathophysiology* 2013;20(2):85-110.
- [99] Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. 2013 Swedish review strengthens grounds for concluding that radiation from cellular and cordless phones is a probable human carcinogen. *Pathophysiology* 20:123-129.

- [100] Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. 2015. Real versus simulated mobile phone exposures in experimental studies. *BioMed Res Int* 2015, article ID 607053, 8 pages. doi: 10.1155/2015/607053.
- [101] Meo SA, Alsubaie Y, Almubarak Z, Almutawa H, AlQasem Y, Hasanato RM. 2015 Association of Exposure to Radio-Frequency Electromagnetic Field Radiation (RF-EMFR) Generated by Mobile Phone Base Stations with Glycated Hemoglobin (HbA1c) and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Environ Res Public Health* 13;12:14519-14528. doi: 10.3390/ijerph121114519.
- [102] Othman, H., Ammari, M., Rtibi, K., Bensaid, N., Sakly, M., Abdelmelek, H. 2017. Postnatal development and behavior effects of in-utero exposure of rats to radiofrequency waves emitted from conventional WiFi devices. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 52:239-247. doi: 10.1016/j.etap.2017.04.016.
- [103] Bas O, Sönmez OF, Aslan A, İkinci A, Hancı H, Yildirim M, Kaya H, Akca M, Odacı E. 2013 Pyramidal Cell Loss in the Cornu Ammonis of 32-day-old Female Rats Following Exposure to a 900 Megahertz Electromagnetic Field During Prenatal Days 13-21. *Neuroquantology* 11: 591-599.
- [104] Kumari K, Koivisto H, Myles C, Jonne N, Matti V, Heikki T, Jukka J. 2017 Behavioural phenotypes in mice after prenatal and early postnatal exposure to intermediate frequency magnetic fields. *Environ Res* 162: 27-34
- [105] Othman H, Ammari M, Sakly M, Abdelmelek H. 2017 Effects of prenatal exposure to WIFI signal (2.45GHz) on postnatal development and behavior in rat: Influence of maternal restraint. *Behav Brain Res* 326: 291-302.
- [106] Stasinopoulou M, Fragopoulou AF, Stamatakis A, Mantziaras G, Skouroliahou K, Papassideri IS, Stylianopoulou F, Lai H, Kostomitsopoulos N, Margaritis LH. 2016 Effects of pre- and postnatal exposure to 1880-1900 MHz DECT base radiation on development in the rat. *Reprod Toxicol* 2016; 65: 248-262.
- [107] Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. 2008 Prenatal and postnatal exposure to cell phone use and behavioral problems in children. *Epidemiology* 19:523-529. doi: 10.1097/EDE.0b013e318175dd47.
- [108] Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. 2012 Cell phone use and behavioural problems in young children. *J Epidemiol Community Health*. 2012 Jun;66(6):524-9. doi: 10.1136/jech.2010.115402.
- [109] Kabir ZD, Martínez-Rivera A, Rajadhyaksha AM. 2017 From Gene to Behavior: L Type Calcium Channel Mechanisms Underlying Neuropsychiatric Symptoms. *Neurotherapeutics*. 2017 Jul;14(3):588-613. doi: 10.1007/s13311-017-0532-0.
- [110] Foster KR, Moulder JE. 2013 WiFi and health: review of current status of research. *Health Phys* 105:561-565. doi: 10.1097/HP.0b013e31829b49bb.
- [111] Diamond Jared. 2005 *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Viking Group, New York.
- [112] NCRP Report No. 86. 1986 Biological Effects and Exposure Criteria for Radiofrequency Electromagnetic Fields. Recommendations of the National Council on Radiation Protection and Measurements. 400 pp. Bethesda MD 20814
- [113] Motorola, Microwaves and DNA Breaks: "War-Gaming" the Lai-Singh Experiments. Dec. 13, 1994. Reprinted in *Microwave News* January/February 1997

- <https://www.rfsafe.com/wpcontent/uploads/2014/06/cell-phone-radiation-war-gaming-memo.pdf> (besøkt april 4, 2018).
- [114] WTR and betrayal of the public trust. Microwave News, mars 2005. <http://microwavenews.com/docs/MWN.March-05.pdf> (besøkt april 4, 2018)
- [115] Wakeup Call Cover Story. Rob Harrill University of Washington Alumni News, mars 2005. <http://www.washington.edu/alumni/columns/march05/wakeupcall01.html> (besøkt april 4, 2018)
- [116] Schneider, Scott. 2008 Book Review of "Doubt is Their Product: How Industry's Assault on Science Threatens Your Health." By David Michaels. <https://www.lhsfna.org/index.cfm/lifelines/june-2008/book-review-doubt-is-their-product/> (besøkt april 4, 2018).
- [117] Intervju med dr. Dietrich Klinghardt ved dr. Joe Mercola, desember 28, 2017. https://idocslide.com/the-philosophy-of-money.html?utm_source=interview-klinghardt-emf (besøkt april 6, 2018). Merknad: Dette intervjuet fins også på YouTube.
- [118] <http://www.newsweek.com/why-does-vladimir-putin-avoid-smartphones-801406> (besøkt april 9, 2018).
- [119] Goldberg RB. 1993 The cellular phone controversy: real or contrived? EMF Health Report 1(1): 1993. EPI1793
- [120] Berezow A, Bloom A. 2017 Recommendation to limit Md. School WiFi based on 'junk science'. Baltimore Sun op-ed piece, mars 12. <http://www.baltimoresun.com/news/opinion/oped/bs-ed-wifi-school-20170312-story.html> (besøkt juni 17, 2017).
- [121] NCI, 2016 National Cancer Institute Statement on Electromagnetic Fields and Cancer, May 2016. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causesprevention/risk/radiation/electromagnetic-fields-fact-sheet> (besøkt Sept. 7, 2017)
- [122] Wyde M, Cesta M, Blystone C, et al. 2016 Report of Partial findings from the National Toxicology Program Carcinogenesis Studies of Cell Phone Radiofrequency Radiation in Hsd: Sprague Dawley® SD rats (Whole Body Exposure). bioRxiv doi.org/10.1101/055699
- [123] Merritt, JH, Chamness AF, Allen SJ. 1978 Studies on blood-brain barrier permeability after microwave-radiation. Rad Environ Biophys 15:367-377.
- [124] Ziemann C, Brockmeyer H, Reddy SB, Vijayalaxmi, Prihoda TJ, Kuster N, Tillmann T, Dasenbrock C. 2009 Absence of genotoxic potential of 902 MHz (GSM) and 1747 MHz (DCS) wireless communication signals: In vivo two-year bioassay in B6C3F1 mice. Int J Radiat Biol 85:454-464. doi: 10.1080/09553000902818907.
- [125] Dr. George L. Carlo Letter To AT&T Chairman on Cell Phone Radiation, October 7, 1999. <https://www.rfsafe.com/dr-george-l-carlo-letter-to-att-chairman-on-cell-phone-radiation/> (besøkt april 8, 2018).
- [126] Carlo, George and Schram, Martin. 2001 Cell Phones: Invisible Hazards in the Wireless Age: An Insider's Alarming Discoveries about Cancer and Genetic Damage. Carroll and Graf, New York.
- [127] Alster, Norm. 2015 Captured Agency: How the Communications Commission Is Dominated by the Industry It Presumably Regulates. Edmund J. Safra Institute for Ethics, Harvard University, Cambridge, MA, USA

- [128] FCC Federal Communication RF Safety FAQ. No date given
<https://www.fcc.gov/engineering-technology/electromagnetic-compatibility-division/radio-frequency-safety/faq/rf-safety>
- [129] FDA Letter of Intent for Collaboration with the CTIA. October 18, 1999.
<https://www.rfsafe.com/fda-letter-intent-collaboration-ctia/> (besøkt april 14, 2018).
- [130] Cooperative Research and Development Agreement (CRADA). Updated on Dec. 4, 2017
<https://www.fda.gov/RadiationEmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/HomeBusinessandEntertainment/CelIPhones/ucm116340.htm>
- [131] fda.gov site Cell Phones > Current Research Results. Udatert.
<https://www.fda.gov/RadiationEmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/HomeBusinessandEntertainment/CelIPhones/ucm116335.htm>
- [132] Samsung Health and Safety and Warrantee Guide. 2015
https://www.samsung.com/us/Legal/PHONE-HS_GUIDE_English.pdf (besøkt april 15, 2018)
- [133] Samsung Gear S Black (AT&T) sist oppdatert 17. juli, 1017.
<https://www.samsung.com/us/support/service/warranty/SM-R750AZKAATT> (besøkt april 15, 2018).
- [134] 1993 FDA Memo: Data "Strongly Suggest" Microwaves Can Promote Cancer. Jan/Feb 1993, p. 1, 5.
<https://pdfs.semanticscholar.org/776f/b8ea63bd5c3c32699e90301af123eea6c6c7.pdf> (besøkt Apr 15, 2018)
- [135] Hamburg MA, Sharfstein JM. 2009 The FDA as a public health agency. *N Engl J Med* 360:2493-2495. doi: 10.1056/NEJMp0903764
- [136] Alekseev SI, Ziskin MC. 1999 Effects of millimeter waves on ionic currents of *Lymnaea* neurons. *Bioelectromagnetics* 20:24-33.
- [137] Hässig M, Jud F, Naegeli H, Kupper J, Spiess BM. 2009 Prevalence of nuclear cataract in Swiss veal calves and its possible association with mobile telephone antenna base stations. *Schweiz Arch Tierheilkd* 151:471-478.
- [138] Hässig M, Jud F, Spiess B. 2012 [Increased occurrence of nuclear cataract in the calf after erection of a mobile phone base station]. *Schweiz Arch Tierheilkd* 154:82-86.
- [139] Lu M, Ueno S. 2013 Calculating the induced electromagnetic fields in real human heads by deep transcranial magnetic stimulation. 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Book Series. Osaka Japan, pp. 795-798.

Var SCENIHR-utredningen bare et rituale?

Vi har nå sett at det er utførlig ført omfattende vitenskapelige belegg for at EMF fra vår tids trådløse kommunikasjon - og fra de teknologier som nå fases inn med 5G - angriper og skader livets mest grunnleggende mekanismer, og på måter som truer opprettholdelsen av samfunn og miljø - selv på meget få års sikt og nødvendiggjør en sterkt kursendring og betydelige politiske tiltak.

Det er også ført belegg for at SCENIHR-utvalgets rapport er i grunnleggende uoverensstemmelse med forskningen og det er sterkt antydnet at utvalgets rapport ikke bare kan være et produkt av inkompetanse, men må være resultat et næringspolitisk spill der SCENIHR går næringens ærend og forsvarer av en strålevernpolitikk som er uforsvarlig for helse og miljø.

Men hadde Martin L Palls store kritikk overhodet noen virkning? Fikk den noe etterspill i EU-kommisjonen eller i SCENIHR? Eller var den bare et rituale som Kommisjonen skulle gjennom på veien, med en allerede gitt konklusjon?

Et uventet initiativ fra Norge gir en viss innsikt som tyder på det siste - at systemet ikke lar seg påvirke av hva som er sant eller galt, men bare av prosessen og de krav den stiller: Den som behersker prosessene, har definisjonsmakten. At prosessenes formelle gang følges, garanterer for at resultatet er legitimt - så lenge det er ønsket.

Dette kan synes å være en lærdom man kan trekke ut av en omfattende korrespondanse i kjølvannet av SCENIHR-utredningen, som litt tilfeldig ble utløst fra Norge:

De beroligende brevene fra EU-kommisjonen

Vi husker at appellen som EU-kommisjonen hadde fått tilsendt, var en stor internasjonal forskerprotest²⁵¹ fra 190 forskere og leger. Den ble sendt Kommisjonen den 13. september 2017. Appellen slår fast at skadelige

251 einarflydal.com/2017/09/22/forsker-advarselen-mot-5g-pa-norsk/

virksomheter for lengst er påvist og slått fast i en rekke ulike forsøk, og at EU i 2005 knesatte føre-var-prinsippet som gjeldende.

Videre husker vi at EU-kommisjonen sendte to svar, der det ble påstått at det i forskningen «ikke var gjort noen funn som viste sammenheng mellom eksponering for EMF og helseskader». Det var disse to formelle svarene, med deres åpenbare uriktigheter, som utløste Martin L Palls store forskningsgjennomgang som er gjengitt i denne bokas Del 2:

I det første svaret²⁵² (fra mr. Ryan) understrekes det blant annet hvor nøye EU tar alle slags helsetrusler i betraktning, men at *ICNIRP har lagt fram konsistente bevis på at det ikke foreligger noen helsefare*.

Forøvrig understreker brevet at EU har problemene under oppsyn, at alle formaliteter er på plass, at telekom vil være ryggraden framover for Europa, og at hvert land i henhold til rådsanbefaling 1999/519/EC har anledning til å sette strengere grenser. Det siste - for de enkelte stater å sette egne strengere grenseverdier - visste selvsagt Kommisjonen i praksis er svært krevende og lite effektivt, blant annet fordi det rammer bare egen næring og skaper handelshindringer.

Dessuten nevner brevet at Kommisjonen «ikke er klar over at det skulle forekomme noen interessekonflikter knyttet til internasjonale organisasjoner som ICNIRP eller medlemmene av SCENIHR», og at EUs ombudsmann «ikke har funnet at der foreligger noen mangler ved forvaltningen innen EMF-området.» Det forklares ikke om - eller hvordan - man har undersøkt. Heller ikke forklares det at ombudsmannen har kritisert Kommisjonen for svakheter ved utvalgsprosessen, eller at ombudsmannens gjennomgang virker svært formell, og ikke tar standpunkt til det som er klagerens hovedpoeng: at utvalget er blitt særdeles skjevt ved at det er valgt ut folk fra samme faglige posisjoner, og at motsatt side ikke er representert på noen måte som avspeiler forskningsfunnene.²⁵³

I det andre svaret²⁵⁴, som kommer fra en mr. Vinčiūnas ved sekretariatet til Kommisæren for helse- og matsikkerhet, blir det første brevet fulgt opp og forsterket: Vinčiūnas understreker at det bak det første brevets synspunkter «ligger to ti-års forskning samt utvalgets vurderinger» og at SCENIHR 2015-rapporten er den femte med samme konklusjoner. Endelig gjentas det at ansvaret for å sette grenseverdier ligger hos medlemsstatene og ikke hos

252 http://www.5gappeal.eu/wp-content/uploads/2018/06/reply_ryan.pdf

253 Hele ombudsmannens redegjørelse er å finne her:

<https://www.ombudsman.europa.eu/en/decision/en/78175>

254 http://www.5gappeal.eu/wp-content/uploads/2018/06/reply_vinciunas.pdf

Kommisjonen, og at Kommisjonen «*føler seg trygg på at de vitenskapelige komiteene er upartiske, nøye og vitenskapelig sunne*». Derfor ser Kommisjonen for helse- og matsikkerhet ingen grunn for å foreta noen uavhengig granskning, og heller ikke for å ty til føre-var-prinsippet. Man vil heller se an hvordan det går underveis.

Det er på dette bakteppet at Martin L Pall skriver sitt store notat der han gjennomgår kunnskapsstatus.

Men så ble alt stille. Ingen handling ble satt i gang, ingen undersøkelser, ingen flere svar kom fra EU-kommisjonen.

--

Norsk-nederlandske Antoinette Janssen kastet seg imidlertid over tastaturet og fulgte opp saken med noen enkle spørsmål til EU-kommisjonen. Det utviklet seg til en ganske omfattende faglig korrespondanse som både gir oss mer innsikt i hvordan «systemet» forsvarer seg og sine prosesser, og hvilket svakt faktagrunnlag disse prosessene har. Det kan virke som om forvaltningen under EU-kommisjonen følger en handlingsplan som ikke kan forstyrres av en slik liten detalj som at forutsetningene svikter og at varselsflaggene heises.

Her følger et sammendrag av hvordan det utviklet seg. Den leder oss på ny inn i fysiske og biologiske tema, men slett ikke bare...

EU svarer: - Strålingen vil ikke øke

Norsk-nederlandske Antoinette Janssen innlot seg på en omfattende korrespondanse. Sakens omfang gjør at den her presenteres i sammendrag.

Antoinette Janssen beskrev det som skjedde slik våren 2019 (vårt sammendrag)²⁵⁵:

For noen uker siden hadde jeg korrespondanse med EU om grenseverdiene. DSA og Telenor har nemlig alltid gitt meg det samme svar: «Vi bruker EUs retningslinjer.» Så jeg leste på EUs nettsider, og stilte spørsmål via kontaktskjemaet der.

Etter litt fikk jeg svar. Det var sjokkerende. Jeg videresendte det til Arthur Firstenberg og til Dr. Martin Pall. Arthur Firstenberg reagerte først, med et vedlagt dokument. Så reagerte Dr. Martin Pall, med tre

255 diverse eposter mellom Antoinette Janssen og Einar Flydal våren 2019.

vedlagte dokumenter. De var begge to ganske sjokkerte, og ba om at jeg måtte spre deres notater mest mulig.

Her kommer hendelsforløpet i større detalj:

I mars 2019 sendte Antoinette Janssen et spørsmål om 5G til EU gjennom et kontaktskjema. Spørsmålet gikk kort sagt ut på hvordan EU forholdt seg til det store gapet mellom SCENIHR-utredningens konklusjoner og de sterke advarslene som framkom i den internasjonale appellen fra forskere til EU-Kommisjonen og bevisene som var framlagt i Martin L Palls omfattende notat. Hun etterlyste også oppdatert informasjon om 4G på EUs nettsider.

Et høflig svar kom fra EUs informasjonstjeneste, *Europe Direct*, den 7. mars 2019.²⁵⁶ Svaret bygger videre på rekken av utredninger som ikke har funnet helsefare, og at det fortsatt er slik. EUs informasjonstjeneste slår med andre ord fast, uten at det sies i klartekst, at Pall og de mange forskerne bak appellen til EU-Kommisjonen, må ta feil i sine funn og vurderinger. I svaret opplyses det også at ICNIRP reviderer sine retningslinjer, og at grenseverdiene skal samordnes innen hele EU-området, hvilket her også betyr EØS-området. Innen dette området er det i dag svært ulike grenseverdier, fra verdens høyeste, i Norden, til slike langt lavere grenseverdier som ble satt under Sovjetunionen utfra en politikk som satte grensene slik at man skulle unngå såvel akutte som langsiktige skadevirkninger.²⁵⁷

Slik lyder svaret i sin helhet [våre uthevelser]:

«Kjære Fru Janssen,

Takk for at du har kontaktet Europasenteret for Direkte Kontakt, og for at du deler dine synspunkter med oss.

EU-Kommisjonen er enig i at det er behov for stadige oppdateringer av den vitenskapelige kunnskapen. Gjennom sine rammeprogrammer finansierer den forskning på helsemessige konsekvenser av eksponering for elektromagnetiske felt (EMF).

Siden 2000 har mer enn EUR 37 millioner kroner blitt brukt på forskning på EMF. Et eksempel på et prosjekt som ser på mulige helseeffekter av EMF, er GERONIMO. Men Kommisjonen har ikke gjennomført studier på mulig helserisiko av 5G-teknologi.

256 For full tekst, der også Antoinette Janssens utførlige spørsmål inngår, se https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/EuropeDirect-til-Antoinette-Janssen_7_mars_2019.pdf

257 For mer om hvordan grenseverdiene ble satt i Sovjetunionen, se (Grimstad 2018)

Hva gjelder 5G, er Kommisjonen i gang med diskusjoner med medlemslandene i Kommunikasjonskomiteen, som bistår Kommisjonen i utøvelse av dens utøvende makt, for å bygge opp en oversikt over de ulike nasjonale tilnærminger for vern mot ikke-ioniserende stråling.

Foreliggende vitenskapelig belegg har ikke knyttet EMF under de anbefalte grensene i Rådsanbefaling 1999/519/EF(3) til negative helsemessige problemer.

Siden 5G er forventet å bruke mindre celler [dekningsområder] med lavere effektnivå, vil den generelle EMF-eksponeringen kunne tenkes å bli fordelt jevnere, og vil derfor endatil synke i områder der 5G bygges ut.

EU-Kommisjonens Vitenskaplige Komité for Helse, Miljø og Framvoksende Risikoer (SCHEER)²⁵⁸ har som et stående mandat å gi en uavhengig oppdatering av de tilgjengelige vitenskapelige bevis, herunder å vurdere helserisiko forbundet med eksponering. Komiteen har allerede produsert fem vurderinger av emnet.

Disse vurderingene har ikke gitt noe vitenskapelig grunnlag for å endre grensene som er fastsatt gjennom Rådsanbefaling 1999/519/EF om eksponering av den generelle befolkningen for elektromagnetiske felt. Disse grensene er basert på veiledning utstedt av Den internasjonale Kommisjon for ikke-ioniserende strålevern (ICNIRP). ICNIRP gjennomgår for tiden sine retningslinjer og vil legge dem fram for offentlig høring. Kommisjonen ser frem til konklusjonene. SCHEER kan komme til å revurdere situasjonen avhengig av utfallet av denne vurderingen.

I henhold til Artikkel 168 i Traktaten om den Europeiske Unions funksjonsmåte, ligger det primære ansvar for å beskytte publikum mot eventuelle skadelige virkninger fra elektromagnetiske felt fortsatt hos medlemslandene, herunder valg av tiltak som kan tilpasses utfra alder og helsetilstand.

*Kommisjonen bemerker også at **den Europeiske Lovgivningen for Elektronisk Kommunikasjon**, som det nylig ble enighet om blant medlovgiverne, **vil kreve at medlemsstatene for å beskytte folkehelsen sørger for samsvar og forutsigbarhet i hele Unionen om måten radiospekteret tillates brukt.***

258 Fra april 2016 hadde SCENIHR skiftet navn til SCHEER.

*Sammendrag av vitenskapelige vurderinger knyttet til eksponering for elektromagnetiske felt fra SCHEER kan finnes på følgende lenke:
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/electromagnetic-fields2015/en/index.htm*

Vi håper du finner denne informasjonen nyttig. Vennligst ta kontakt med oss igjen hvis du har andre spørsmål om EU, dens aktiviteter eller institusjoner.»

Det var mye i svaret som Antoinette Janssen ble i stuss om. Men det som sjokkerte Antoinette Janssen mest, var at svaret inneholdt følgende påstand, som hun mente måtte være aldeles feilaktig:

«Siden 5G er forventet å bruke mindre celler [dekningsområder] med lavere effektnivå, vil den generelle EMF-eksponeringen kunne tenkes å bli fordelt jevnere, og vil derfor endatil synke i områder der 5G bygges ut.»

Dermed sendte Antoinette Janssen svaret allerede dagen etter, 8. mars, videre til fire uavhengige fagfolk på området og ba om deres kommentarer, spesielt til dette punktet.

Antoinette Janssen fikk svar fra Martin L Pall og Arthur Firstenberg²⁵⁹. Også de var oppbrakte over svaret hun hadde fått:

Pall: - Et strålevern uten relevante målestokker

Martin L Pall kommenterte svaret fra EUs informasjonstjeneste ved å slå fast at svaret er direkte feil hva gjelder påstandene om intensiteten i strålingen.

Men først og fremst viste han til at selve det regulatoriske rammeverket er forfeilet fordi det er basert på *målestokker som ikke har prediksjonsevne*: De målestokkene for eksponering som regelverket benytter for å verne mot helseskade, kan ikke brukes dersom man skulle ønske å forutsi om en skade av den typen som forskningen faktisk finner, vil inntreffe eller ikke. Målestokker som ikke kan brukes til slikt, kan heller ikke gi et rimelig vern. Det sier seg jo selv. Pall skriver dessuten:²⁶⁰

«Denne uttalelsen er fullstendig udokumentert og det kan derfor ikke

259 forfatteren av boka «Den elektroniske regnbuen - Historien om elektrisiteten og livet», Z-forlag, 2018

260 For full versjon: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Palls-kommentar-til-A-J-på-svaret-fra-EU-Direct.pdf>

hevdes at den har noen vitenskapelig verdi. Det er også klart at den er feil. 5G er planlagt utplassert i tillegg til de eksponeringer vi allerede har, og enhver hentydning om at 5G skal kunne redusere eksponering er derfor feil. Jeg har sett at mange slår fast at 5Gs styrkenivåer vil bli svært høye fordi det trengs for å håndtere gjennomtrengningsproblemer. La oss, heller enn å fokusere på denne uriktige påstanden, se på hvor det svikter i hele hastverket med å bygge ut 5G, og hvorfor vi bør være særdeles bekymret over svikten og hastverket. Noen av disse feilene er de samme som feilene i «sikkerhetsretningslinjene» i de forvaltningsopplegget som vi forventer skal beskytte oss mot EMF-virkninger, mens andre av feilene er særegne for 5G.»

Pall gir et sammendrag av de virkningene som er påvist i hans store gjennomgang som er gjengitt i denne bokas Del 2. Palls poeng er at et strålevern som baserer seg på kriterier som gjør det umulig å forutse slike skader, umulig kan fungere som et rimelig godt strålevern. Det er grunnleggende feil utformet: Hele tanken om gjennomsnittsberegninger er forfeilet, skriver han. EU regner gjennomsnitt over 6 minutter, mens ICNIRPs, Canadas og USAs retningslinjer er enda verre, ettersom de beregner gjennomsnittsverdier over hele 30 minutter. Da blir de målte verdiene fort så lave at også skadelig eksponering vil framstå som enda mer ubetydelig og nødvendigvis helt ufarlig.

Ethvert strålevernregime er derfor nødt til å feile og nødt til å bli blindt overfor svært mye av det som teller for biologien, dersom det benytter slike kriterier som går ut på bare å måle signalstyrke som en gjennomsnittsverdi over tid, og dessuten forutsetter at risikoen øker med signalstyrken, mens vi godt vet at det fins all verdens vinduseffekter og interferens.

Hvordan stiller det seg så med 5G i denne sammenheng?

Av Palls detaljerte svar kan vi trekke ut en del poeng som han også gjør tydelig i sitt store notat (i denne bokas Del 2), og som vi har redegjort for i Del 1:

5G vil øke det totale kommunikasjonsvolumet, gi dekning overalt, og (etterhvert) bruke millimeterbølger som nødvendiggjør tettere med antenner. Dette vil gi svært mye mer intensiv pulsing, vil øke det totale eksponeringsvolumet, om ikke også styrken, og vil gi færre steder der man ikke eksponeres. Det betyr større forstyrrelser av kalsiumkanalene, den grunnleggende mekanismen, omtalt i Del 1. Det betyr også forstyrrelser i huden og mye lengre innover, siden det nå fins solid belegg for at slike

korte bølger slett ikke absorberes fullstendig i huden, slik næringen har hevdet, men rekker betydelig lengre innover (minst 20 ganger lengre). Og det betyr, ikke minst, større miljøskader - ettersom smådyr, insekter og blad på planter og trær lettere vil bli skadet ved slike frekvenser, og naturen generelt vil bli mer eksponert. Pall frykter derfor naturkatastrofer av stort format.

Pall understreker at den eneste måten å finne ut av de faktiske virkningene på, er «å gjennomføre biologiske tester under reelle forhold, altså nettopp det som regulerende myndigheter og bransjen unngår å gjøre.»

- Inkompetanse, forutinntatthet og bindinger til næringslivet

Sammen med sitt utførlige svar legger Pall også ved et par notater med oversikter han har satt sammen over kvalifikasjonene til medlemmene i ICNIRP såvel som i SCHEER - Vitenskapskomiteen for helse, miljø og tilsyneskommende risiko, som fra april 2016 var blitt det nye navnet på SCENIHR.²⁶¹

De to oversiktene i notatene viser at kompetansen i ICNIRPs²⁶² eller SCENIHRs²⁶³ ekspertutvalg var særdeles mangelfull på det feltet de skulle arbeide med: eventuell fare for helsevirkninger på befolkning og miljø. Kompetansen befant seg ganske enkelt *utenfor* disse organene, ikke inni dem. Av SCHEER-medlemmenes samlede produksjon på totalt 2 545 arbeider, var det kun fire - 4 - som ga tilslag på en del søkeord som burde være sentrale for oppgaven. Likeså viser Pall at bindingene til næringen var omfattende.

Utvalgsmedlemmene burde altså i utgangspunktet vært diskvalifiserte fra de rollene de har hatt. Eller i det minste burde utvalgene vært supplert med uavhengige fagfolk. At uavhengige fagfolk fins, framgår av de mange faglige oppropene som Pall også la ved sitt svar til Antoinette Janssen, og som i bearbeidet form er i gjengitt i her i Del 1.

261 Årsaken til navneendringen har vi ikke forsøkt å finne ut av. All kritikken mot SCENIHR kan være en mulig forklaring, mer vektlegging på miljø en annen.

262 https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Pall-Analyse-av-ICNIRPmedlemmer-per_15_03_2019_a.pdf

263 <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Pall-SCHEER-medlemmers-kvalifikasjoner.pdf>

Firstenberg: - Strålingen vil gå kraftig opp!

Arthur Firstenbergs svar til Antoinette Janssen konsentrerte seg om påstanden om at strålingen kom til å gå ned.

Her er svaret i sin helhet:²⁶⁴

«Dette utsagnet er ikke bare sjokkerende, men feil. 5G vil ta i bruk mindre celler med langt høyere styrkenivåer. USAs Federal Communication Commission²⁶⁵ sine grenser for millimeterbølger er nylig blitt oppjustert i sjokkerende grad.

I 2016 innførte FCC et nytt avsnitt i sine bestemmelser som regulerer den «øvre delen» av mikrobølgespekteret. De nye reglene gjelder for frekvenser over 27 GHz: <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/30.1>.

FCC fastsatte nylig de tillatte styrkenivåene for disse frekvensene. Seksjon 30.202 tillater at basestasjoner som bruker disse frekvensene får lov til å stråle med en maksimal effektiv utstrålt effekt (EIRP) på 75 dBm per 100 MHz spektrum: <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/30.202>.

75 dBm er det samme som 30 000 watt! Hvis et selskap bruker 1 GHz av spekteret (dvs. ti ganger så mye spektrum), får det dermed lov til å avgi en EIRP²⁶⁶ på 300 000 watt! Selv store mobilmaster avgir ikke så mye energi. De fleste store mobilmaster sender på det meste en EIRP på 5 000 til 10 000 watt.

Jeg vet ikke hva som er gjeldende regler for Europa i millimeterbåndet, men det er den samme teknologien som blir spredt over hele verden.

Personen som skrev den setningen er komplett ukyndig.»

264 https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Firstenberg_kommentar-til-A-J-på-svaret-fra-EuropeDirect.pdf

265 FCC, halvveis selvstendig fagmyndighet for regulering av føderal og internasjonal kommunikasjon via radio, tv, ledningsnett, satellitt- og kabel. Delvis tilsvarende NKOM og delvis DSA.

266 EIRP (eller e.i.r.p.) er en måleenhet på utgangseffekten, altså styrken målt ved kilden

Ett svar fra EU-kommisjonen, og det var en bløff

Antoinette Janssen gikk så videre med svarene fra Pall og Firstenberg til de medlemmene av EU-kommisjonen som hadde vært involvert i beslutningen om 5G-utrudding i EU: Jean-Claude Juncker, Frans Timmermans, Miguel Arias Cañete, Julian King, Carlos Moedas, Vytenis Andriukaitis, Andrus Ansip og Věra Jourová.

Hun fikk svar fra visepresident Frans Timmermans. Det vil si, han overlot til Wojciech Kałamarz, leder for Generaldirektoratet for helse- og mat-sikkerhet, å svare henne.

Brevet fra Wojciech Kałamarz,²⁶⁷ inneholder flere utsagn som skulle vise seg å være direkte usannheter og forvrengninger. Men i hovedsak besto brevet av gjentakelser av setninger og avsnitt som vi har sett i den tidligere korrespondansen rundt SCENIHR 2015-rapporten (vår formulering):

- Alt er under kontroll. Det er ikke funnet helsefare. Det er ikke funnet at noen utvalgsmedlemmer har hatt partsinteresser eller at administrasjonen ikke har handlet ansvarlig og grundig. Det er derfor heller ikke grunnlag for å tenke om på noe rundt SCENIHR-utredningens konklusjoner.

Og dessuten, skriver Generaldirektoratets leder at hans kontor allerede hadde utvekslet synspunkter med Martin L Pall i tida før SCENIHR-utvalget la fram sin rapport. Wojciech Kałamarz formulerer seg slik at man må tro at Generaldirektoratet og Martin L Pall var kommet til enighet om at dagens grenseverdier gir reell beskyttelse.

Antoinette Janssen sendte så brevet fra Kałamarz til Martin L Pall og ba om hans kommentar.

Svaret som kom fra Pall var ganske nådeløst i sin kritikk, både av insinuasjonene fra Generaldirektoratet om at de hadde vært i kontakt, og om kvaliteten på saksbehandlingen:

267 <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Wojciech-Kałamarz-til-AJ.pdf>

Martin L Palls kritikk av Generaldirektoratet for helse- og matsikkerhet sin håndtering av SCENIHR-utredningen og 5G-vedtaket

15. mai 2019 svarer Martin Pall slik til Antoinette Janssen²⁶⁸:

«Det er faktisk to usannheter i dette brevet fra Wojciech Kalamarz.

1. Det som du kommenterte, var påstanden om at jeg konkluderte med at gjeldende grenseverdier gir vern.

2. Den andre er at vi har hatt en meningsutveksling.

Jeg har selvsagt sendt dem informasjon i e-post, men dette er første gang jeg har fått noe svar som bekrefter mottak. Og fordi jeg ikke har fått noen tilbakemeldinger fra Kommisjonen, er det feil å si at vi hadde en meningsutveksling. Hva dette innebærer er åpenbart.

Jeg legger ved to dokumenter som du står fritt til å bruke slik du ønsker:

Det første dokumentet viser tydelig at om man utfra de antakelsene som ligger til grunn for sikkerhetsretningslinjene forsøker å forutsi de biologiske virkningene som gang på gang er dokumentert i hele åtte ulike typer grundig gjentatte studier, så finner man at sikkerhetsretningslinjene ikke klarer det. De antakelsene som ligger til grunn er ganske enkelt helt feil. Derfor kan de heller ikke klare å forutsi hvor det kan trekkes en sikker grense.

I en rekke av tilfellene er feilene særdeles grove. I seks av de åtte er det er rekke feil av forskjellig art som opptrer samtidig. Det er derfor så klart som det overhodet kan bli innen realvitenskap, at det er påvist at retningslinjene svikter. Derfor er også enhver forsikring om sikkerhet som baserer seg på dem, nødvendigvis uten dekning.

Det andre dokumentet er en serie på 12 spørsmål²⁶⁹ som bør stilles til enhver som forsvarer 5G-utbygging basert på disse retningslinjene. Jeg håper at det dokumentet taler for seg selv.»

Antoinette Janssen lot ikke EU-kommisjonen være i fred enda på en stund: Hun sendte Palls svar til Kalamarz, EU-kommisjonens generaldirektør for helse- og matsikkerhet, og ba om hans svar på Palls to notater. Hun sendte samtidig kopi til det norske strålevernet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA).

268 <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Letter-from-AJ-to-EU-21-May-with-Palls-Answer-2019.pdf>

269 Pall skriver «21», som åpenbart er en skrivefeil. Det er 12 spørsmål i notatet.

Bare tomme formaliteter fra EU-kommisjonen

De to notatene fra Pall lot seg ikke imøtegå med tomme formaliteter. Det kom likevel et slikt svar fra Kałamarz etterhvert.²⁷⁰ I svaret heter det (vår understrekning):

«... jeg tillater meg å gjenta at hva gjelder risikovurderinger baserer Europakommisjonen seg fullt og helt på vurderingene til sine vitenskapelige råd. Som du sikkert vil forstå, er vi som utformer politikken ikke de rette til å framskaffe noen vitenskapelig vurdering som svar på de 21 spørsmålene som Dr Pall tar opp. Det er strengt nødvendig å holde risikovurdering adskilt fra risikoledelse.

Jeg benytter imidlertid anledningen til å bekrefte nok en gang vår holdning, som er at Europakommisjonen kan komme til å revurdere situasjonen når først retningslinjene fra ICNIRP, som for nærværende er under revisjon, har blitt tilgjengelige. Som du vet, er ICNIRPs reviderte retningslinjer for eksponeringsgrenser for ikke-ioniserende stråling forventet å komme snart...»²⁷¹

Etter dette fant ikke Antoinette at det lenger hadde noen hensikt å gå videre, så der stanset saken.

Vi skal se på de to vedleggene til Pall i det følgende.

- Grenseverdiene er ganske enkelt et falsum

I det første vedlegget til sitt svar til Antoinette Janssen²⁷² viser Pall at sikkerhetsretningslinjene for EMF fra såvel ICNIRP, USAs FCC som EU feiler massivt og er ubrukelige for å fastsette relevante sikkerhetsgrenser. Slik blir det nødvendigvis fordi de baseres på den antakelsen at gjennomsnittlige EMF-intensiteter og gjennomsnittlig SAR (spesifikk absorpsjonsrate), målt over noen minutter.

Som bevis fører Pall en del av de kildene som alt er presentert her i denne

270 epost 3.7.2019 til Antoinette Janssen fra SANTE-CONSULT-C4@ec.europa.eu

271 På dette tidspunkt hadde ICNIRP for lengst bekjentgjort at de reviderte retningslinjene kom til å hvile på samme grunnlag som de gamle fra 1998: at ingen skadevirkninger er sikkert nok påvist under termisk nivå.

272 Pall, Martin L: Eight Repeatedly Documented Findings Each Show that EMF Safety Guidelines Do Not Predict Biological Effects and Are, Therefore Fraudulent: The Consequences for Both Microwave Frequency Exposures and Also 5G, upublisert og udatert notat, sendt A Janssen 15.5.2019. <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Pall-SafetyGuidelineFraud-15May-2019.pdf>

bokas Del 2, samt en del nye kilder, i alt 195 *litteraturgjennomganger*, som dermed bygger på det mangedobbelte antall primærstudier. Han viser at grenseverdiene bommer - til dels massivt, til dels på flere ulike måter samtidig. Påvisningen overlapper i stor grad med Palls store notat, så vi lar den ligge. Vi skal bare ta med et par poeng:

Pall viser til at nanosekund-korte pulser,²⁷³ som vil komme i bruk med millimeterbølger i 5G, ikke har fysisk mulighet for å skape oppvarming av vann, men at det likefullt er solid påvist at slike ultrakorte pulser gir biologiske virkninger. Slike virkninger kan man ikke slutte seg til av sikkerhetsretningslinjene eller grenseverdiene, fordi de baserer seg på vannoppvarming som kriterium og målestokk. Påvirkning fra nanosekund-korte pulser skulle altså utfra sikkerhetsretningslinjene ikke kunne gå an, ettersom de normalt ikke vil komme så tett at de overhodet kan påvirke gjennomsnittseksposeringen over tid. Men de påvirker likevel, og det gjør de øyeblikkelig: Reaksjonene kommer alt etter få sekunder. De gjeldende retningslinjene bommer altså fundamentalt. De er ganske enkelt blinde for visse skadevirkninger som 5G åpenbart vil gi.

Pall viser også til at når slike korte pulser kommer med korte intervaller, kan de skape *konstruktiv* eller *destruktiv interferens* (Se omtale i Del 1),²⁷⁴ og dermed kan de skape både drastisk *kraftigere* og drastisk *svakere* biologiske virkninger enn pulsene enkeltvis skulle tilsi. Dette er egenskaper som utnyttes i praksis. Man vet altså at de er der og at de virker i praksis.

Pall viser blant annet til omfattende forskningsfunn av hjerteinfarkt hos forsøksdyr fra eksponering for millimeterbølger, og antyder at flere forekomster av omfattende, plutselig og uforklart fugledød i områder der det er eksperimentert med 5G, muligens kan ha slike forklaringer.

Palls konklusjon er særdeles krass:

«Det har vært kjent i mer enn 40 år at våre «sikkerhetsretningslinjer» har vært et falskneri. Det har man visst fordi man fant ikke-termiske virkninger ved eksponeringsnivåer godt under dem som er tillatt i henhold til våre «sikkerhetsretningslinjer».

Pall viser også til at det overhodet ikke er framkommet noen vitenskapelig holdbare motargumenter fra FCC, ICNIRP, WHO's The International EMF Project eller EU mot den forskningen han viser til, eller mot de konklusjonene han trekker.

273 1 nanosekund er ett milliarddels sekund, altså 0,000 000 001 sekund.

274 Pall bruker betegnelsene *supra-additive* og *-destruktive virkninger*.

Det eneste som kommer som svar, viser han til, er påstander som er helt uten noen saklig holdbarhet, så som svaret fra Kałamarz og dette:

«I henhold til vår pågående vurderinger av dette spørsmålet, fortsetter den tilgjengelige vitenskapelige dokumentasjonen sett under ett å ikke støtte at det fins negative helseeffekter hos mennesker som forårsakes av eksponering ved, eller under, de gjeldende eksponeringsgrenser for energi fra radiofrekvenser. Vi mener at de eksisterende sikkerhetsgrensene for mobiltelefoner fortsatt er akseptable for å beskytte folkehelsen.»²⁷⁵

Denne typen utsagn, som stadig forekommer, også fra det norske strålevernet (DSA), viser gjerne til at man «må se all forskningen under ett». De baserer sine slutninger på forskning som *ikke* gjør funn, trass i solide funn. Dette er vitenskapelig fullstendig uholdbart. I stedet er det slik at hver eneste av de 195 litteraturstudiene Pall fører som belegg, hver for seg utgjør et selvstendig og tilstrekkelig bevis på at sikkerhetsretningslinjene ikke er holdbare - så lenge ingen legger fram bevis på at disse studiene er uholdbare. Og det har ingen gjort.

Spørsmålene som bør stilles til alle som forsvarer 5G

På grunnlag av hovedpoengene i sin bevisførsel bygger Pall opp sine tolv spørsmål. Han sender det som et lite notat,²⁷⁶ vedlagt eposten til Antoinette Janssen, med beskjed om at hun gjerne må spre det alt hun makter, med en anmodning om at spørsmålene bør stilles til alle som forsvarer innføring av 5G og tror at sikkerhetsretningslinjene vil sikre mot helseskader.

Spørsmålene gjengis her. De er omformulert av denne bokas redaktører til mindre vitenskapelig språkføring. Samtidig er de gjort mer forklarende:

1. *Hvordan kan det forsvares å basere strålevernet mot EMF på gjennomsnittlige intensiteter målt over 6 minutter, når vi VET at nanosekund-korte pulser i slike frekvenser som 5G vil ta i bruk, kan skape virkninger som oppstår over tidsrom som er 1 000 000 000 til 1 000 000 000 000 ganger kortere enn 6 minutter? Pulsene gir*

275 I følge Pall uttalt av Dr. Jeffrey Shuren, M.D., J.D., Director of the FDA's Center for Devices and Radiological Health.

276 De mest fysikk-faglige delene er omformulert slik at de ikke krever fysikkkunnskaper. Fagfolk bør derfor konsultere originalversjonen: Pall, Martin L : utitled, unpublished, undated note sent as annex by email to Antoinette Janssen, 15.5.2019 <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/08/Pall-12-Safety-Guidline-Questions-2019.pdf>

biologiske virkninger uten å påvirke gjennomsnittsmålingen og sikkerhetsretningslinjene fanger dem ikke opp.

- 2. Hvordan kan det forsvares å bruke gjennomsnittlig intensitet som kriterium overhodet, uansett tidsperiodens lengde, når vi fra 13 ulike, publiserte forskningsgjennomganger vet at pulsede EMF vanligvis framkaller sterkere, og i de fleste tilfeller langt sterkere, virkninger enn ikke-pulsede EMF med samme gjennomsnittsintensitet? Strålevernet baseres altså på en målemetode som ikke fanger opp selv svært sterke biologiske virkninger.*
- 3. Hvordan kan det forsvares å se bort fra at to nanosekund-pulser som kommer med få mikrosekunders mellomrom kan skape mer enn fordoblet virkning når de har samme polaritet, men kan gi svakere virkning enn selv én enkelt puls når de har motsatt polaritet? Strålevernet baseres altså på en målemetode som ikke fanger opp selv svært sterke variasjoner i den biologiske påvirkningen.*
- 4. Hvordan kan det forsvares å beregne gjennomsnittlig intensitet som om man har med reelle tallstørrelser (skalarer) å gjøre, når det har vært kjent i ca. 200 år at elektromagnetiske felt er felt (vektorer) og følgelig umulig kan gjennomsnittsberegnes? Strålevernet baserer seg altså på et sterkt foreldet faglig grunnlag som gjør målemetoden irrelevant.*
- 5. Hvordan kan det forsvares å basere sikkerhetsretningslinjer strengt på fysikk alene, når det er godt kjent i faget at fysikken ikke strekker til? For når helt konkrete forskningsgrupper har eksponert ulike slags celler for helt presist samme type EMF, og virkningene er blitt målt med én og samme presise metode, så framviser de ulike celletypene svært forskjellige reksjoner på disse identiske EMF-eksponeringene. Hvilket betyr at fysikkfaget ikke strekker til.*
- 6. Hvordan kan det forsvares å bruke SAR²⁷⁷ til å fastsette tillatte eksponeringsgrenser når SAR bare kan brukes til å forutsi oppvarmingsnivå, og ikke noen andre slags virkninger?*
- 7. Hvordan kan det forsvares å late som om virkninger av EMF øker lineært med eksponeringsstyrken, eller som at de i det minste er monotone,²⁷⁸ når det ikke stemmer? Vi finner jo ulike slags*

277 SAR: Spesifikk AbsorpsjonsRate, et mål på energioptaket, utfra at det er oppvarming som skaper skade.

278 *monoton*: matematisk begrep. Betyr her at sammenhengen er enten stigende, eller synkende, altså at den ikke kan ha «vinduer».

«vinduer» som gir sterk biologisk virkning, mens lavere eller høyere eksponeringer eller frekvenser gir langt lavere biologisk virkning.

- 8. Hvordan kan det forsvares å se bort fra frekvensvinduer når man fastsetter eksponeringsgrenser, når det er åpenbart at de er vesentlige? For det er solid påvist at visse svært spesifikke frekvenser gir virkninger selv når eksponeringen er mange størrelsesordener svakere enn det som skal til ved andre, nærliggende frekvenser.*
- 9. Hvordan kan det forsvares å se bort fra de spenningsstyrte kalsiumkanalene (VGCC) som virkningsvei, i og med at de utgjør en mekanisme som er støttet av både biologi- og fysikk-faget?*
- 10. Grenseverdiene beregnes i sikkerhetsretningslinjene utfra de elektriske kreftene som skal til for å påvirke enkeltladede grupper i de vandige delene av våre celler og vev, nok til å utløse varmeskade. Hvordan kan det da forsvares å se bort fra den ufattelig mye større følsomheten som VGCCenes spenningsensor har for elektriske krefter? Vi vet at de elektriske kreftene som virker på denne spenningssensoren er anslått til å være omlag 7,2 millioner ganger sterkere enn de kreftene som skal til for å varme opp de vandige delene – og at det dermed bare skal en 7,2-milliondel så sterke elektriske krefter til for å åpne kalsiumkanalene. Vi vet dette fordi både strukturen og plasseringen i celleveggene er kjent, og følsomheten kan beregnes med to fysiske lover – med Coulombs lov og med Ohms lov.*
- 11. Bransjen hevder at strålingen fra 5G ikke vil trenge dypere inn enn den ytterste millimeteren av kroppen. Er du enig i at det er opplagt feil, og at virkningen vil trenge minst 20 ganger dypere inn? Hvorfor er du eventuelt ikke enig? Hva mener du i så fall om det empiriske belegget som klart viser at virkningene trenger svært mye lengre inn enn det bransjen mener er mulig for millimeterbølger? Mener du at det er feil?*
- 12. Gitt:*
 - at 5G i samspill med «Tingenes Internett» er utformet for å bruke usedvanlig sterke og hyppige pulser for å formidle ekstraordinært store mengder informasjon per tidsenhet, og*

- *at vi har 13 forskningsgjennomganger som tydelig viser at pulsede EMF er i de fleste tilfeller mye mer biologisk aktive enn ikke-pulsede EMF av samme gjennomsnittintensitet, og*
- *det faktum at sikkerhetsretningslinjene forutsetter at virkninger av nanosekund-korte pulser ikke kan forekomme, og*
- *det faktum at par med nanosekund-pulser med lik polaritet gir virkninger som er ekstra sterke og som - nok en gang - er et fenomen som i følge sikkerhetsretningslinjene ikke kan forekomme,*

hvordan kan det da forsvares å fullstendig overse den rollen som pulser har når man skal vurdere de helsemessige konsekvensene som 5G kan få?

Denne listen med spørsmål leder kun ett sted hen: at retningslinjene og grenseverdiene må forkastes som uholdbare og vitenskapelig umulig å forsvare med mindre noen kan komme med relevante motargumenter.

Martin L Pall appellerer derfor til vitenskapelig metode og vitenskapelige vurderingskriterier, og ber i resten av sitt notat om at de som måtte ha innvendinger, legger dem fram og at de så vurderes utfra de foreliggende vitenskapelige funn og utfra allment akseptert vitenskapelig metode:

«Hvis bransjens våpendragere vil hevde at noen av disse funnene er feil, så får de vise oss bevisene for at de er feil.

Når vedkommende bransjeforsvarer har lagt det fram, så blir spørsmålet hvordan han vil klare å forklare at hver av de ni typene virkninger som er dokumentert, oppstår ved eksponeringsnivåer som ligger godt under sikkerhetsretningslinjene, og at hver av dem påvises i fra 9 til 38 ulike forskningsgjennomganger.

Noe av det som er omtalt i dokumentet jeg sendte, er helt klart spesielt viktig med tanke på 5G. Det gjelder særlig temaene knyttet til pulser, herunder enkeltvis og parvis nanosekund-pulser. 5G er utformet for å pulse usedvanlig sterkt for å kunne transportere svært store informasjonsmengder per sekund.

Oppsummert har vi 12 ulike spørsmål²⁷⁹ som den som vil forsvare 5G må kunne besvare for å ha noen vitenskapelig troverdighet. Hvis den som vil gå i forsvar, ønsker å være uenig med noe som tidligere er

279 Pall skriver "21" i notatet. Dette er skrivefeil for "12".

blitt grundig dokumentert i min uttalelse nylig om sikkerhetsretningslinjene, er han selvsagt velkommen til å legge fram det han måtte ha av vesentlig og omfattende dokumentasjon for sitt standpunkt. Hvis han ikke klarer å svare på disse spørsmålene, eller mislykkes i å gi utførlig dokumentasjon til støtte for sine påstander, gjelder de allment aksepterte prinsipper for vitenskap: Da er disse retningslinjene forfeilet og må forkastes ettersom de gjentatte ganger er blitt påvist å ikke være vitenskapelig holdbare.»

Noen slike motargumenter er ikke blitt framført. Tvert imot. Det ble stille etter denne parademarsjen fra Martin L Palls side.

Pall er nå internasjonalt en av de fremste kritikerne mot dagens grenseverdier, og er i nærmest kontinuerlig aktivitet som foredragsholder. Hans teorier om kalsiumkanalenes sentrale rolle diskuteres og kritiseres, men da er det nyansene som diskuteres - ikke *om* de har en sentral rolle, men hvor alene de er som mekanisme.²⁸⁰

280 Se f.eks. diskusjon på bloggen til tidligere forsker i det finske strålevernet, Dariusz Leszczynski: <https://betweenrockandhardplace.wordpress.com/>

Bevis fra forskningshistorien

Palls kritikk av SCENIHR-utredningen baserer seg på gjennomgang av andre (og noen av hans egne) litteraturgjennomganger. Men det foreligger også historiske gjennomganger som leder til avvisning av SCENIHR-rapporten som et falsum:

Den lille britiske ekspertorganisasjonen IGNIR har i en omfattende gjennomgang²⁸¹ av et utvalg på 2 000 forskningsartikler med positive funn, sortert ut årstallene for når sammenhenger mellom EMF-eksponering og ulike biologiske mekanismer og symptomer først ble beskrevet og/eller sikkert påvist og anerkjent. Se Figur 30.

I denne listen opptrer en del kilder som åpenbart gir svært mye svakere eksponeringsintensitet enn dagens oppvarmingsbaserte grenseverdier. At vern mot oppvarming skulle kunne sikre et rimelig strålevern, framstår i lys av dette som absurd:

Figur 30: Årstall for første beskrivelse, eller for når sammenheng med EMF-eksponering ble beskrevet, påvist eller sikkert fastslått (EHS-studies 2018)

Variasjon i solas elektromagnetiske stråling: virkninger på planter	1801
Variasjon i solas elektromagnetiske stråling og virkninger på mennesker	1860-tallet
Variasjon i solas elektromagnetiske stråling og virkninger på insekter	1881
Menneskeskapte elektromagnetiske felt: mennerskers følsomhet	1889
Ikke-termiske virkninger (20 kHz)	1896
Menneskeskapte elektromagnetiske felt: fisks følsomhet	1917
El-overfølsomhet (EHS) hos mennesker (radiofrekvenser)	1932
Blod: Dannelse av pengeruller (rouleaux) av røde blodlegemer	1946
Grå stær	1948
Hjernesvulster, leukemi (mikrobølger)	1953
Sol og geomagnetiske virkninger	1960
Mikrobølge-hørsel, tinnitus	1961
Virkninger på hjerte-kar-systemet	1962
Mikrobølge-hørsel, tinnitus	1962

281 Bevington, Michael: Selected Studies On Electrosensitivity (ES) and Electromagnetic Hyper-Sensitivity (EHS), 4th edition (March 26th 2018) (Bevington 2018)
Litteraturreferanser til alle oppføringer fins i originaldokumentet.

Symptomer på el-overfølsomhet (ELF)	1966
Bein-svulster	1968
Lekasjer i blod-hjerne-barrieren	1974
Kalsiumfluks; påvirkning av kalsiumkonsentrasjonen i celler	1974
Ikke-linjære virkninger, «vindus-effekten»	1977
Barne-leukemi (høyspentledninger)	1979
Depresjon, selvmord	1979
Skade på fetus (mikrobølger)	1981
Reduksjon av melatonin	1981
Brystkreft hos kvinner (høyspentledninger)	1982
Hudkreft (mikrobølger)	1982
Blodkreft, voksne	1982
Blodkreft, akutt myeloid	1982
Kreft (mikrobølger)	1984
DNA-syntese fra magnetiske felt med tidsvariasjon	1984
Glutathion-reduksjon (en antioksidant)	1985
ALS (Amyotrofisk lateral sklerose)	1986
Adferdsendringer fra ikke-termiske statiske og tids-varierende magnetiske felt	1986
Bryskreft (menn)	1990
Hjernesvulster, gliomer	1991
Kalsiumavhengig fosforilysering	1991
Degranulering av mastceller	1994
DNA-skader	1994
DNA-skader	1995
Stokastisk resonans, spenningsstyrte ione-kanaler	1995
Helsevirkninger av jording (grounding og earthing)	2000
EHS: ICD-10 "El-Allergi"; EHS: Funksjonsnedsettelse (Sverige)	2000
Frekvenser fra strømmettet klassifisert som 2B mulig kreftfremkallende	2001
«Visse følsomme individer» anerkjent av WHO/ICNIRP	2002
Magnesium-avhengig fosforilysering i enzymer	2004
MAPK/ERK-signaltransduksjonsveien som signaleringsmekanisme	2007
Alzheimers sykdom	2009
Hjernesvulster, gliomer etc. fra mobiltelefoner	2009
Radiofrekvenser klassifisert som 2B mulig kreftfremkallende	2011
Magnetfelts virkninger på enzymsyntese ved nukleært spinn i magnesium, publisert	2012
Egne grenseverdier for barn (Bioinitiative, 2012)	2012
VGCCs mekanismen akseptert	2013
Genetiske variasjoner koblet mot EHS	2014
Oksidativt stress-mekanismen anerkjent	2015
Objektive tester for EHS-diagnosen	2015
Svulst-fremende virkning	2015
Sikkerhetsgrenser for sensitive personer (EUROPAEM 2016)	2016
Følsomhet i luftveienes flimmerhår	2017
3D fMRI scanning viser forskjeller i hjernen til personer med EHS	2017
Autoimmune sykdommer påvirket av elektro-tåka; Vitamin-D reseptorer	2017
En stor studie bekrefter at RF (mobiltelefoner) er kreftfremkallende	2018
En stor studie bekrefter at RF (mobilmaster) er kreftfremkallende	2018

Men hvilket skadeomfang snakker vi egentlig om?

All menneskelig aktivitet har risiko knyttet til seg, så at det fins litt risiko knyttet også til vår bruk av elektrisitet, er ikke til å forbauses over. Men hva er helhetsbildet? Er skadeomfanget noe å bry seg med? Er sannsynligheten for å bli rammet av plager eller sykdommer med EMF som årsak, i praksis virkelig så høy at slikt er noe å treffe tiltak mot?

Slike spørsmål er det ikke så enkelt å besvare. Forskningen som er presentert i Del 1 og Del 2, gir heller ikke tall som lett lar seg tolke om til sannsynligheter for å bli rammet. Vi kjenner ikke til noen oversikter fra fagtidsskrifter over *samlede anslag* av skadeomfanget fra EMF, verken som *insidens* (nye tilfeller per år), eller som *prevalens* (andel av befolkningen som er rammet).

Historisk erfaring med hvordan totalbefolkningen reagerer på slike eksponeringsformer, -volumer og nivåer over tid som vi har i dag, har vi heller ikke. Det har ikke skjedd før. Erfaringen er begrenset til russiske langtidstudier av yrkeseksponerte, altså atypisk befolkning, og til dyreforsøk over kortere tidsrom. Kunnskapen kommer derfor haltende etter, kontinuerlig på etterskudd. Vi må derfor gjøre anslagene utfra alltid litt mer foreldet statistikk, spredte forståelser, generell teori og modellforsøk. Det går likefullt an å antyde hvor svarene kan ligge ved å sette sammen de ansatser som fins.

Det følgende er nettopp det: antydninger der vi setter sammen noen få kilder for å antyde hvordan det store bildet ser ut til å være. Bildet kan uten tvil diskuteres, kompletteres og forbedres. Det fins langt fler kilder å ta av, enn de vi har brukt her:

Potensialet er 100%

Alt liv er elektrisk: fra de mest grunnleggende partikler og oppover til kroppens styringssystemer er prosessene elektriske. De påvirkes og reguleres av jevnlig mønstre i omgivelsene, f.eks. Schumannfrekvensen og pulsene fra værfronter. Prosessene kan forstyrres - kortvarig og uten skade, eller til og med terapeutisk, eller langvarig med skadevirkninger som resultat. For eksempel har medisinere og astronomer knyttet influensa-epidemier til utbrudd av solstormer, bortsett fra «Maunder minimum» -perioden mellom 1645 og 1715, da det ikke fantes solflekker og heller ingen store influensautbrudd.²⁸²

282 (Firstenberg 2018a)

Fordi livet er grunnleggende elektrisk, oppdages det naturlig nok stadig nye virkninger av EMF. Slike oppdagelser kan i prinsippet fortsette i det uendelige. Potensialet er dermed i prinsippet 100%: alt liv rammes dersom skadelige former for EMF blir tilstrekkelig vanlig i omgivelsene, og vi kan rammes nær sagt uansett deres intensitet.

Vår elektrisitetsbruk - i ledninger såvel som trådløst - har derfor et åpenbart potensiale for å forstyrrelse livets grunnfunksjoner, med virkninger fra cellenivå via kroppens kommunikasjonssystemer og like opp til atmosfæren.

Har 50% av befolkningen milde EMF-symptomer?

Ut fra flere ulike spørreundersøkelser er det blitt vanlig å regne med at i industrisamfunn er rundt 3 til 5% av befolkningen rammet av helseplager fra EMF, og at tallet er sterkt stigende.²⁸³ Hallberg og Oberfeld nevner til rundt 50% rundt år 2020. Men slike tall er usikre og basert på folks egenvurderinger og enkel trendframskriving. Bevington,²⁸⁴ en av dem som har arbeidet lenge innen dette feltet, anslår at rundt 3% er alvorlig rammet, 35% moderat og 50% har lettere symptomer. Siden typiske symptomer kan ha flere årsaker og EMF som årsak verken er kjent i helsevesenet eller i befolkningen, har bare brøkdeler av disse tilfellene fått en forklaring. Mørketallene er naturligvis store.

For noen med spesielle biologiske (genetiske) egenskaper, bl.a. lavt porfyrinnivå,²⁸⁵ og/eller i spesielt eksponerte omgivelser, slår påvirkningen lettere ut i form av helseplager. I disse gruppene er altså risikoen høyere.

Historiske sykighetsskift i takt med nye EMF-kilder

Firstenberg²⁸⁶ viser hvordan store endringer i menneskeskapt EMF-miljø gir omfattende akutte virkninger på dyr og mennesker. Han viser for eksempel nære koplinger mellom innføring av telegrafi, telefoni, radiokommunikasjons- og radarsystemer og de globale influensapandemiene siden 1850-tallet. Disse pandemiene kostet millioner av menneskeliv, og

283 (Hallberg og Oberfeld 2006)

284 referert i Eva Theilgaard Jacobsen og Susanne Bølling: Foretræde d. 19. marts 2013: Den tiltagende forværring af befolkningens sundhedstilstand med fokus på neurologiske/neuropsykologiske skader som følge af elektromagnetisk stråling, notat lagt frem for Sundheds- og Forebyggelsesudvalget 2012-13, SUU Alm.del Bilag 194, <http://www.ehsf.dk/dokumenter/FolketingetsSundhedsOgForebyggelsesudvalg19-3-13.pdf>

285 Bevington, Michael: Electromagnetic sensitivity and electromagnetic hypersensitivity - A summary, Capability Books, 2013, og (Firstenberg 2018a)

286 (Firstenberg 2018a)

fugleinfluentaen ditto antall fugleliv. Firstenberg finner forhøyde dødsrater knyttet til åpning av nye mobiltelefonnett i USA. Koplinger mellom innføring av telegrafi og husholdningsstrøm og utmattelseslidelser med mange ulike navn påvises. Boka tegner også bilder av mangedobling av forekomster av kreft, diabetes og hjerteproblemer i takt med elektrifiseringen av den amerikanske landsbygda, av indianerreservater, i dyrestaller, i zoologiske hager. Det redegjøres også for hvordan vår bruk av elektrisitet gir forhøyet levealder på grunn av langsommere stoffskifte.

Om vi ikke får tall for prosentandeler av befolkningen, ser vi at påstanden er at prosentandelen er betydelig.

Cellestress som vår tids dominerende sykdomsårsak?

Richard Lear, en IT-spesialist som omtaler seg som «folkeforsker», har dristet seg til å foreta noen analyser som gir oss en ledetråd inn mot totalbildet: Lear har sett på det store skiftet i dominerende sykdomstyper, og finner at det er en overgang til nedstrømsvirkninger av cellestress som dominerende diagnoser:²⁸⁷

Blant førti sykdommer som vokser raskt nå, er det bare tre krefttyper og en hjerte-tilknyttet tilstand som har økende insidens. I stedet for de [tradisjonelle lidelsene] har fire relativt nye, hurtigvoksende sykdomsgrupper kommet til syne: 1) nevrologiske, 2) autoimmune, 3) inflammasjons- og 4) stoffskiftesykdommer.

Lear finner således at siden 1980-tallet har det vært en dramatisk vekst nettopp i lidelser som kan knyttes til cellestress står for det meste av diagnosene, mens hjertekarsykdommer, slitasje og infeksjoner og de fleste kreftformer - som Firstenberg viser vokste kraftig tidligere i århundret knyttet til innføringen av strøm - knapt vokser lenger. Det gjør heller ikke infeksjoner.

Lears oppramsing av de lidelsene som har hatt størst vekst siden 1980, har vi gjengitt tidligere i boka. Men vi gjentar den her:²⁸⁸

Autisme (2 094 %), Alzheimers (299 %), kronisk obstruktiv lunge-sykdom (KOLS) (148 %), diabetes (305 %), søvnapné (430 %), cøliaki (1 111 %), ADHD (819 %), astma (142 %), depresjon (280 %), bipolar

287 Lear, Richard, 2017. «A New Era of Chronic Disease in America and what's behind it», August 2017, ResearchGate, <https://www.researchgate.net/publication/319288113> (Lear 2017)

288 Richard Lear: The Root Cause in the dramatic rise of Chronic Disease, utkast, udatert, <https://app.box.com/s/iyjuzrxtkx3gpblu4vmt0wjrgsxykuzc>

lidelse hos ungdom (10 833 %), artrose (449 %), lupus (787 %), inflammatorisk tarmsykdom (IBD) (120 %), kronisk utmattelses-syndrom (CFS/ME) (11 027 %), fibromyalgi (7 727 %), multipl sklerose (MS) (117 %) og lavt stoffskifte (hypothyroidisme) (702 %).

Lear beskriver disse lidelsene som *sivilisasjonslidelser*, altså lidelser som skapes av vår livsform. De rammer til sammen meget store deler av befolkningen, og de slår tungt ut på samfunnets helsebudsjett.

Har cellestress i hovedsak ny EMF som årsak?

Vi har sett at alle de fire kategoriene som Lear nevner - *nevrologiske, inflammasjons- og stoffskiftelidelser*, samt *autoimmune lidelser* - kan føres tilbake til mekanismene som Pall (ionekanalene for styrres), og Firstenberg (bl.a. at stoffskiftet går langsommere) trekker fram. (Deres to forklaringer kan begge være sanne samtidig.)

Ingen annen miljøstressor har antakelig vokst like mye over en generasjon noen gang i historien, som menneskeskapte EMF har gjort. Veksten har vært ekstrem, med en mangedobling i langt over milliardklassen - langt sterkere enn veksten i sprøytemidler eller andre menneskeskapte miljøstressorer. Veksten har skjedd i form av strøm i ledninger, men først og fremst gjennom utbygging av mikrobølget kommunikasjon.

Vi gjør derfor den grove antakelsen at det er menneskeskapte mikrobølger som er hovedårsaken til at diagnoser knyttet til cellestress har økt i samme periode som EMF-eksponeringen har økt. Vi kan da lese Lears tall ovenfor som tall for hvor stor sykелighet som produseres av menneskeskapt EMF.

En slik forenkling har selvsagt store feilkilder: Lears tall er i seg selv ganske grove. For eksempel har definisjonen av autisme blitt kraftig utvidet i den samme perioden. Og både eksos, bly, NOXer, psykisk stress og mange andre årsaker kan føre til cellestress, og slike kilder vokste kraftig i perioden forut. Antakelsen ser også bort fra samspillseffekter, som åpenbart er sterke.

I motsatt retning trekker at når vi skal anså virkningen av EMF, får vi for lave tall dersom vi bare ser på cellestress, ettersom vi da ikke får regnet inn alle de tilfellene der diagnosene er knyttet til andre måter EMF kan virke på. Mange av de påvirkningene som er listet opp i den historiske tabellen over, er ikke tatt med. For eksempel er grå stær utelatt: Den sterke veksten i

grå stær, som i Norge økte fra 3.400 i 1983 til nesten 45.000 i 2003²⁸⁹ kan (del-)forklares gjennom ionekanaler, slik Pall viser til.

Tallene er altså meget usikre. En statistiker ville si at svakhetene er så stor at vi ikke kan si noe som helst med sikkerhet, samtidig som det virker åpenbart at det kan vi likevel: Menneskeskapt EMF ser ut til å spille en betydelig rolle.

Psykiske og fysiske nevro-lidelser koples til EMF-veksten

Høye forekomster og sterk vekst i nevrologiske og nevropsykiatriske lidelser kan også koples til EMF-veksten. Psykologene Theilgaard Jacobsen og Bølling gjør nettopp det og har forsøkt å slå alarm overfor danske myndigheter:²⁹⁰

De viser til at i Danmark har hjernekreft økt med 40 % hos menn siden 2001 (29 % hos kvinner). Et betydelig antall dansker (300 000 oppgis) har multiple kroppslige symptomer (fra tinnitus til leddsmerter og hjertebank m.m.) som faller sammen med *mikrobølgesyndrom* (se beskrivelse i Del 1), og ender med feildiagnoser eller i psykiatrien fordi legene ikke er kjent med EMF som mulig årsak. 10-12% av befolkningen har tegn på alvorlig stress, hvorav en betydelig del antakelig kan knyttes til EMF. De nevner også bipolare lidelser, ADHD og andre adferdsforstyrrelser, og Alzheimers og andre demensformer som lidelser som rammer store folkegrupper, og som har en kopling til EMF-eksponering.

Eksponering av befolkningen for mikrobølget stråling skjøt i Norden, som i resten av de teknologisk mest avanserte land, for alvor fart med innføringen av FM-radio (på 1960-tallet), men først og fremst siden ca 1996, da mobilmarkedet og så WiFi, for alvor tok av. Dette faller sammen med det skiftet i sykkelighetsbildet som Lear viser.

--

Selv uten bedre tallmateriale ser det ut til at påvirkningene fra kunstig skapt EMF berører store andeler av befolkningen, og at slik EMF er viktig - et sted i spennet fra å være den dominerende miljøstressoren bak dagens sykkelighetsbilde til være én av flere miljøstressorer i samspill.

289 En rekke andre mulige årsaker, f.eks. operasjonsmetoder og økonomiske incentiver, men ikke EMF, angis i Aasved, H.: Kataraktoperasjoner og ventetider i Norge, Tidsskrift for Den norske legeforening 2008; 128:466-7

290 (Jacobsen og Bølling 2013)

5G vil gi nye virkninger i tillegg

Vi kan fra dagens sykkelighet ikke slutte oss til hva som vil bli sykkelighetsbildet med innføring av 5G, ettersom det med 5G kommer i bruk høyere frekvenser, mer intens pulsing, stråleforming, tettere med antenner, og mer utstrakt bruk. Men vi kan med sikkerhet si at det som måtte komme, kommer i tillegg til det som alt er kommet. Vi vet som tidligere omtalt også om biologiske virkninger knyttet til de høyere frekvensene og skarpere pulsene og sterkere intensitetene som vi dermed kan forvente vil komme i tillegg, og vi vet at eksponeringen blir vanskeligere å unngå. Slikt er omtalt i Del 1 og Del 2. Vi må derfor anta at forekomstene vil øke av symptomer som skyldes EMF-eksponering.

Pall frykter, som vi har sett, at det kan dukke opp helt nye skadetyper av nærmest epidemisk art, og nevner enkelte kandidater han anser som sannsynlige eller fullt mulige. Vi har sett at Firstenberg nevner flere slike fra historien. Vi har sett dem i de seinere år i forbindelse med innføring av nye elektriske systemer - blant annet kraftledninger som skapte økte forekomster av leukemi blant barn, radaranlegg som skaper tinnitus, SMPS-strømforsyninger, sparepærer og «smarte» strømmålere (AMS) som skaper mikrobølgesyndromer.²⁹¹

Det fins en rekke slike historier, mer eller mindre anekdotiske, mer eller mindre undersøkte, blant annet om bier, mennesker og fugler. Slik har EMF dukket opp som forklaring en rekke ganger, for så å bli borte fra den medisinske historien igjen, ikke fordi forklaringen blir påvist å være feil, men fordi den blir overdøvet av jakten på ande forklaringer. I mens synes virkningen å gli inn i samfunnet som den nye normaltilstanden - en ny, lett forhøyet forekomst av helseproblemer fra cellostress - uten at forbindelsen forstås og anerkjennes blant andre enn de spesielt interesserte. Med 5G kan det bli annerledes, fordi virkningene kan se ut til å bli mer dramatiske.

Er hundedøden 2019 et eksempel?

I skrivende stund (september 2019) kan det se ut som om vi i Norge står overfor en ny mystisk EMF-epidemi:

Avisene skriver om hunder som blir syke med blodig avføring, og så dør. Det har pågått over noe tid, men vi vet fortsatt ikke hvor lenge epidemien holdt på før den plutselig brøt ut i mediene. Man finner så langt ingen årsaker, bare at hundenes biologiske system bryter sammen.²⁹² Og så finner man en

291 Se f.eks. (Firstenberg 2018a)

292 <https://www.vetinst.no/nyheter/status-vedrorende-akutt-hundesykdom-11->

bakterie, men den er visst ganske vanlig, og hundene har vært for spredt til at det er sannsynlig at de har smittet hverandre. Fóret er så langt også utelukket.

Mønsteret kan begynne å likne på da biene forsvant fra Isle of Wright samtidig med at Marconi satte i gang sine store sendere.²⁹³ Siden da har man lett etter årsaken til biedøden, også blant midd og bakterier som har vist seg å invadere syke bier - altså med motsatt årsaksrekkefølge, og sett bort fra de studier som fant den - fordi man ikke er vant til å se den retningen.

Slike sammenbrudd av biologiske systemer etter langtidseksponering er helt i tråd med erfaringene fra europeiske langtidsstudier.²⁹⁴ At langtidseksponering for mikrobølger fra automatiske strømmålere (AMS) kan være en årsak, er derfor en hypotese god som noen annen: Den kan passe utfra eksponeringstiden, siden slike målere sender med kraftigere og hyppigere, polarisert pulsing enn vi er skapt for, og er plassert ut i husholdningene over de siste par-tre år. Et hundear kan grovt sett regnes som sju menneskeår. Da er det å vente at noen systemer bryter sammen.

Selv om akkurat denne hundeepidemien måtte finne en helt annen forklaring, kan den være et eksempel på nettopp de nye skadetyper som Pall advarer mot i forbindelse med 5G og Tingenes internett:

Vi vet ikke hva som vil komme, men vi synes å være nær en terskel der denne slags forekomster kan bli hyppigere og ramme like uventet og uforståelig som den pågående hundeepidemien og biedøden. De vil gi verdens stater ikke bare helsemessige, men også store økonomiske og politiske utfordringer.

september

293 (Firstenberg 2018a), (Grimstad 2018), <http://einarflydal.com>

294 (Hecht 2016) Se forklaringene til Figur 6 tidligere her i boka.

Sluttord Del 2: Keiserens nye klær

Det er ikke framkommet innvendinger som kan rukke ved samlingen av funn og argumenter som Pall og de andre kritikerne bak de mange oppropene har framsatt. Det er heller ikke ventet at noen vitenskapelig fundert kritikk vil være mulig å framsette. Tvert om får kritikerne stadig sterkere støtte i forskningsfunn.

Selv den enkle historiske oversikten i Figur 30 over når man oppdaget ulike biologiske påvirkninger fra EMF, demonstrerer hvor umulig det er å forsvare dagens strålevern vitenskapelig, og det samme gjelder forestillingen om at 5G-utrudding er helse- og miljømessig greit.

Det er bare definisjonsmakten som holder denne fiksjonen i live - slik det var i H. C. Andersens eventyr om keiserens nye klær. Illusjonen var lenge gangbar mynt. Skredderne sydde med lufttråd på luftstoff. Mytene ble bygget opp og holdt ved like, og selv kongen bøyet seg i beundring over den lærdom og kløkt som ble utvist av alle fagfolkene. For så flinke som de var, måtte de jo ha rett.

Vi har fått se at det nok slett ikke er kompetansen som er så uovertruffen. Men illusjonen holdes likevel ved like, og preger beslutningene - i teleselskapene, i politiske planer, i forvaltningen, i massemedia og i befolkningens atferd.

I eventyret pågikk det helt til fiksjonen brast og alle plutselig fikk øynene opp for at keiseren jo ikke hadde noen klær på.

Hva er det som skaper denne definisjonsmakten på strålevernområdet? Det er tema i Del 3.

Del 3: Hvordan skapes og vedlikeholdes makten til å definere «kunnskapsstatus»?

Med SCENIHR-utredningen som belegg trekker sentrale aktører både i USA og i Europa, herunder også Norge, den konklusjon at det ikke kan påvises negative helsevirkninger så lenge det ikke oppstår akutte oppvarmings-skader. Derfor kan det angivelig heller ikke foreligge noen helse- eller miljørisiko fra menneskeskapt EMF. Utrulling av 5G er dermed klarert ut.

Så følger land etter land etter, og legitimerer beslutningenes helsemessige del ved å henvise til SCENIHR-utvalgets rapport.

Vi har vist at SCENIHRs arbeidsform og utvalg av litteratur ganske enkelt er uhørt. Vi har sett SCENIHR-komiteens forskningsgjennomgang er særdeles slett, svindelaktig og direkte farlig som utgangspunkt for politiske beslutninger, ettersom den gir trådløsbransjen fripass til å «rulle ut» teknologier som har *kjente, godt etablerte skadevirkninger*, i tillegg til en rekke utforskede virkninger som vi må forvente vil være skadelige i et slikt omfang at det kan true framtidige generasjoner av ikke bare mennesker, men også dyr, fugler, insekter og planter.

Hvordan kan det ha seg at SCENIHRs eksperter kan ha laget en utredning som så åpenbart synes å se bort fra foreliggende forskning? Og sluppet fra det? Vi har til overmål sett at SCENIHR-utredningen forsvares av EU-kommisjonens talsmenn. Hvorfor?

Perspektivet strekker seg lengre enn til SCENIHR-utredningen. Dette trenger forklaringer.

Her i Del 3 bygger vi videre på det samfunnsfaglige og politiske perspektivet som Pall anlegger i de siste kapitlene av sitt notat. Vi fjerner oss fra USA og ser dels på internasjonale forhold, dels på Norden og Norge.

Vi skal følge grenseverdiene leveransekjede. Der ligger mye av nøkkelen. Vi presenterte den i Del 1. Her gjentar vi delvis, og går tettere på detaljene.

Leveransekjeden fra ICNIRP til Strålevernet

Sentralt i prosessene som skaper staters grenseverdier, står *ICNIRP - The International Commission on Non-Ionising Radiation Protection*, WHO's lille prosjektkontor, *The International EMF Project*, ekspertutvalgene som gjennomgår kunnskapsstatus, og *de nasjonale strålevernetatene*.

Vi skal se nærmere på leveransekjeden og -prosessene i de følgende avsnittene. I hovedsak er arbeidsdelingen som vist i Figur 31.

Figur 31: Prosessen som skaper grenseverdiene og nasjonalt strålevern

Leveransekjeden som skaper grenseverdiene

1. *ICNIRP* lager beregningsmodeller og retningslinjer, og leverer dem fritt fra seg til alle som ønsker å gjøre bruk av dem, avholder seminarer og arbeider for å fremme bruken av *ICNIRPs* retningslinjer.
2. WHO's prosjektkontor *The International EMF Project* fremmer standardisering innen strålevern, avgir vurderinger, gir autoritativ veiledning og støtte gjennom publikasjoner, og deltar i diverse kunnskapsvurderinger.
3. *De nasjonale strålevernetatene* bestemmer seg for retningslinjer og beregningsmodeller de vil følge, fastlegger grenseverdier og legger premisser for nasjonalt helsevern på området.

ICNIRP - et redskap for å verne bransjen

Vi har i Del 1 omtalt *ICNIRP - The International Commission on Non Ionising Radiation Protection*, stiftelsen som utarbeider de retningslinjene for fastsettelse av grenseverdier som legges til grunn i en rekke land. Denne private, ikke-transparente stiftelsen framstår som en upartisk sannhets-

søkende forskningsinstitusjon, men spiller en viktig rolle som interesse-organisasjon for forsvaret av det termiske paradigmet.²⁹⁵

USAs standardiseringsorganisasjon, IEEE, som Pall med henvisning til (Alster 2015) beskrev som «en etat kapret av næringen», utarbeider tilsvarende retningslinjer for USA, og det er flere personbånd mellom de to. Det er ikke tilsvarende bånd til Russlands komité for ikke-ioniserende strålevern, som anbefaler vesentlig strengere grenser.

For det frekvensområdet vi er opptatt av, baserer ICNIRPs retningslinjer seg på «det termiske paradigmet» - at kun beskyttelse mot oppvarmings-effekter er tilstrekkelig som strålevern. ICNIRPs retningslinjer er p.t. fra 1998,²⁹⁶ og det har lenge vært ventet at de ville bli revidert. Den 7.12.2017 kunngjorde ICNIRP at retningslinjene var revidert *«på grunn av den store mengden relevant forskning som er blitt utført siden 1998-retningslinjene»* og skulle sendes ut på høring, ettersom ICNIRP *«er meget interessert i å få tilbakemeldinger, og ønsker å få dette gjennom en åpen prosess»*. Men ICNIRP gjorde samtidig klart at i 1998-retningslinjene er det utvist *«så stor grad av forsiktighet, at de forventede endringene vil bli svært små»*, og at *«...1998-retningslinjene fortsatt gir beskyttelse mot alle kjente helse-virkninger fra høyfrekvent stråling innen frekvensområdet 100 kHz – 300 GHz...»*²⁹⁷ **Nye retningslinjer fra ICNIRP er ventet påsken 2020. De utvanner og tilpasser til 5G, se kort forklaring nederst på s. 125.**

ICNIRP hadde altså allerede inntatt sin posisjon før høringen: Det skulle holdes fast ved det termiske paradigmet. Forhenværende forsker Dariusz Leszczynski ved STUK, Finnlands strålevernemat, betegnet ICNIRPs posisjon slik:²⁹⁸

«Dette er som en førjulspresang til telekom-næringen. ICNIRP tjuvstarter og lar telekomnæringen få vite at den ikke behøver å bekymre seg - det blir ingen endring i retningslinjene. Telekom-næringen behøver ikke bekymre seg for hvordan forretningen skal gå. Den kommer til å fortsette som vanlig.

295 For mer utførlig omtale om ICNIRPs historie, og en sammenlikning med tobakksbransjens forskningsinstitutter, se (Maisch 2010)

296 (ICNIRP 1998)

297 Note on the Revision of the High-Frequency Portion of the ICNIRP 1998 EMF Guidelines, ICNIRP, Munich, Germany, 7 December 2017, <https://www.icnirp.org/en/activities/news/news-article/revision-of-hf-guidelines-2017.html>

298 Leszczynski, Dariusz: ICNIRP 'Jumps the Gun': The Early Christmas Gift for Telecoms, bloggpost 18.12.2017

ICNIRPs åpne høring er bare en gimmick som er laget for å bedre ICNIRPs image.»

Høringen ble avsluttet sommeren 2018. Noen oversikt over innkomne kommentarer er ikke gjort tilgjengelig fra ICNIRP.

Da ICNIRP ble til i 1977 som et forum for arbeid med strålevern for ikke-ioniserende stråling, fantes det et legitimt behov for organisasjonen. Ikke-ioniserende stråling var et neglisjert område innen *ICRP - The International Commission on Radiation Protection* - som er alle strålevernetaters «mor». Der ble det ioniserende stråling - fra atomkraft og røntgen - som dominerte, og den framvoksende bruken av ikke-ioniserende stråling fikk liten oppmerksomhet. ICNIRP ble opprettet for å dekke et behov for et forum, og for å få på plass retningslinjer og grenseverdier, som man lenge hadde sett behov for å få på plass. ICNIRP produserer retningslinjer for å fastsette grenseverdier for vern både mot radiofrekvenser og lavere frekvenser.²⁹⁹

ICNIRP er selvrekrutterende og ikke transparent stiftelse og avgir kun et skissemessig regnskap. Det har lenge vært regnet som åpenbart at ICNIRP mottar betydelig støtte fra telekombransjen. NRK Brennpunkts dokumentar «Ein strålande dag»³⁰⁰ viser også en tydeligvis nær forbindelse til særlig USAs trådløs- og forsvarsindustri, noe som ikke er merkelig, gitt de sterke interessene i å opprettholde grenseverdier som ikke rammer næringen eller militært utstyr og funksjoner, samtidig som personellets helse skal ivaretas.

ICNIRPs leder gjennom mange år, Michael Repacholi, fikk knyttet ICNIRP til *FN-systemet*, herunder *WHO* og *ILO* (International Labour Organization) og *IEC* (International Electrotechnical Commission). Han gikk selv over til WHO som konsulent og opprettet så *The International EMF Project*, på en tid da GSMA, *The GSM Alliance*, ble en stor bidragsyter til WHO.³⁰¹

ICNIRP organiserer seminarer, knytter sammen forskere i nettverk, og arbeider som lobbyist for å fremme bruken av ICNIRPs retningslinjer. Retningslinjene er formet som tekniske standarder, i et biofysisk språk - med beregningsmodeller utfra frekvenser, effekttetthet, eksponering, varighet, osv. Som vist i omtalen i Del 1, legges ICNIRPs retningslinjer til

299 Det termiske paradigmet gjelder for radiofrekvenser. For lavere frekvenser benytter ICNIRP seg av nerverestimulering, opplevd som kribling, hallusinasjoner el.l. som kriterium.

300 "Ein strålande dag", NRK Brennpunkt (2008), <https://www.youtube.com/watch?v=g-vKBXDVEJA>

301 GSMA er mobilbransjens verdensorganisasjon og representerer over 1000 selskaper i ekom-sektoren, se gsma.com.

grunn i en rekke transnasjonale organer, f.eks. for tekniske retningslinjer innen elektro og IKT.

De følgende punktene er viktige for å forstå hvorfor forskere, grave-journalister, og interesseorganisasjoner kloden rundt hevder at ICNIRP formidler et foreldet, helseskadelig kunnskapsbilde. Det er noe de som graver, finner ut av, men som de andre ikke ser:

- ICNIRP baserer seg på *oppvarming* som *eneste tilstrekkelig sikkert påviste skademekanisme* - til tross for at ICNIRP gjør det klart at det kan finnes en rekke andre mekanismer.
- ICNIRP *overlater til landene selv og til arbeidsgivere å vurdere om de vil fastsette grenseverdier for å beskytte mot andre skademekanismer enn oppvarming*. Samtidig understreker ICNIRP at slike skademekanismer er uklare og ikke godt nok påvist, og at man ikke bør fastsette grenseverdier uten at det foreligger klare bevis. Dette er i åpenbar konflikt med føre-var-prinsippet.
- Anbefalinger bygger på *sterkt forenklede modeller* av vev som ikke tar hensyn til at levende organismer er bygget opp av celler som er kjemiske fabrikker, og som er selvregulerende, blant annet ved hjelp av elektrisk signalering cellene imellom.
- ICNIRP vurderer bare helsevirkninger på *mennesker*: Dyre- og planteforsøk er bare interessante som modellforsøk for virkninger på mennesker.
- ICNIRP arbeider *ikke utfra en føre-var-tilnærming*, men er næringsliberalistisk: Restriksjoner bør ikke settes inn før skadevirkninger er meget solid dokumenterte.

En organisasjon i arbeid for «liberale» grenseverdier

Det følger av de foregående punktene at ICNIRP bevisst gir anbefalinger som er i åpenbar konflikt med føre-var-prinsippet, selv utfra stiftelsens egen forståelse av hva som er dagens kunnskapsstatus: For ICNIRP diskuterer i sine retningslinjer fra 1998 en rekke skademekanismer som vi har omtalt i Del 1 og som Pall omtaler i Del 2, men finner dem «ikke tilstrekkelig godt påvist». Konflikten med føre-var-prinsippet er dermed åpenbar når ICNIRP velger å holde seg til oppvarming som eneste grunnlag for retningsgivende verdier.

Vi har i Del 1 og tidligere³⁰² omtalt hvordan «det termiske paradigmet» oppsto på 1950-tallet og siden ble forsvart av USAs forsvar og næringsliv. Samtidig kan vi se av referansene i Del 2 at *forsvaret forsket på - og fant - biologiske virkninger ved eksponeringer godt under grenseverdiene*. Man har ganske enkelt lenge vært godt kjent med at det termiske paradigmet umulig kunne gi tilstrekkelig strålevern alene når slike sendere ble en del av hverdagens omgivelser.

Ved både å underkjenne funnene og ved å insistere på sterke bevis, viderefører ICNIRP en næringsliberalistisk linje fra 1970-tallets USA. Den oppsto som reaksjon på at miljøinteressene i USA hadde fått inn føre-var-retningslinjer i føderalt lovverk. Næringslivet slo tilbake mot de mange miljølovene som ble innført, og fikk gjennomslag for en slik praksis: at man ikke bør regulere før skadevirkninger er solid påvist.³⁰³

Forskning som strategisk finte: «Bury it in science!»

Et av uttrykkene for den strategien USAs næringsliv valgte på 1970-tallet for å slå tilbake mot restriktive miljølover, var «*Bury it in Science!*» - Altså å lamme et hvert innstrammingsforsøk med komplekse studier som understreker at det «ikke er endelig fastslått» at det er konstatert noen skadevirkninger som rettferdiggjør slike tiltak.

Den gang var det atomkraftverk-industrien som ga støtte til utviklingen av moderne matematisk, strengt formalisert risikoanalyse.³⁰⁴ Slik analyse er preget av svært omfattende formaliteter og kvantifisering som bærer ut i det paradiske,³⁰⁵ og tvinger dermed feltet over til ekspertene. Resultatet blir fort at politikerne oppfatter feltet som så vanskelig at regulering av sektoren og samfunnsinteressene må overlates til forvaltningens teknokratiske deler og til næringens eller akademias eksperter. Hvilket passer næringen utmerket.

Denne metoden ble også benyttet av tobakksnæringen i sin kamp mot røykelovene: Det ble opprettet tobakksforskningsinstitutter som sådde tvil

302 (Flydal 2018) kap 6 og 7

303 Paul F. Deisler, Jr. Richard C. Schwing: History Of The Society For Risk Analysis Through The Year 2000, <http://sra.org/sites/default/files/pdf/history/SRA20YearHistory.pdf>

304 National Research Council Risk Assessment in the Federal Government: Understanding the Process, National Academy Press: Washington D.C., 1983

305 f.eks. kvantifisering av sannsynligheten for at det skal oppstå språklige misforståelser blant bemanningen i et atomkraftverk, se Swain A. D. & Guttman H. E.: Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications, Draft report, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C., 1980

om forskning - under dekke av selv å drive objektiv, sannhetssøkende virksomhet:³⁰⁶ Poenget var ikke å få fram *bedre* forskning eller *forfalsket* forskning, men forskningsrapporter som kunne så tvil om funn som var skadelige for bransjen.

ICNIRPs arbeidsmetoder kan forstås i nettopp et slikt lys: ICNIRPs praksis passer inn i mønsteret.

Slik skyver ICNIRP bevisbyrden over på den som mener at strålevernet bør være mer restriktivt, og over på neste ledd i leveransekjeden. Samtidig arrangerer ICNIRP talløse seminarer om oppvarming for å undersøke detaljer innen oppvarmingsproblematikk. Det kan beskrives som å legge ut et røykteppe.³⁰⁷

På denne måten har ICNIRP skapt et stort handlingsrom for *det ekom-industrielle kompleks*: Det skapes og vedlikeholdes et debattområde der ny tvil stadig kan bringes inn for å forsinke politiske beslutninger om restriksjoner.

På tobakkens område fins det, som vist, omfattende litteratur som påviser denne formen for spill. Noen historisk dokumentasjon på at det faktisk lå slike hensikter bak opprettelsen av ICNIRP, har vi ikke funnet. Tvert om var det både rimelig og hensiktsmessig for alle parter i samfunnet at området ikke-ioniserende stråling ble skilt ut fra ICRP - den internasjonale strålevern-komiteen, der tradisjonell strålehygiene dominerte, og alt fokus samlet seg om atomkraft, atomvåpen, og strålevern ved industriell og medisinsk bruk av radioaktive isotoper. Denne tradisjonen lever imidlertid videre i de nasjonale strålevernetatene, som gjerne har lagt området ikke-ioniserende stråling inn som en tilleggsvirksomhet til tradisjonell strålehygiene og fokus på atomkraft m.v. Dette framgår f.eks. av det norske strålevernets historie, som omtalt i Del 1.

Hva som var intensjonen den gang er heller ikke viktig. Det som teller i dag, er hvordan ICNIRP fungerer - sammen med de neste leddene i leveransekjeden.

306 f.eks. Sheldon Rampton og John Stauber: «Trust Us We're Experts: How Industry Manipulates Science and Gambles with Your Future», 2008; og Erik M. Conway og Naomi Oreskes: *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, 2012

307 Se f.eks. A closer look at the thresholds of thermal damage: Workshop report by an ICNIRP task group, *Health Physics* 111(3):300-306; 2016, <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPThermalDamage.pdf>. For omtale, se Flydal, E: ICNIRP: trådløsbransjens tobakksforskningsinstitutt, bloggpost, 20.09.2016

ICNIRP domineres av bransjen og IEEE

IEEE, USAs ingeniørforening for elektro- og elektronikkfagene, er sammen med ANSI (American National Standards Institute), verdens fremste utvikler av tekniske standarder. ICNIRPs retningslinjer fra 1998 var for en oppfølger å regne av IEEEs ganske tilsvarende retningslinjer fra 1996. Det er også en viss overlapping mellom de to organisasjonene, ved at ICNIRP-personale også er med i relevante IEEE-utvalg.

ICNIRP er tydelig i 1998-retningslinjene på at «...retningslinjene er utformet på grunnlag av kortvarig, øyeblikkelige helsevirkninger, slike som stimulering av de perifere nerver og muskler, sjokk og forbrenninger...og temperaturstigning som skyldes absorpsjon av energi under eksponering for EMF» og at de ikke beskytter mot «mulige langsiktige eksponeringsvirkninger, slike som økt kreftrisiko».

Til tross for kjennskap til andre skadevirkninger, kortsiktige såvel som langsiktige, valgte altså ICNIRP å legge seg på samme kriterium som ANSI hadde gjort i 1966,³⁰⁸ og IEEE hadde fulgt opp i 1996: *akutt oppvarming og akutt skadevirkning*, opprinnelig foreslått av Herman Schwan in 1953, nestoren i faget, som siden arbeidet resten av livet for strengere grenseverdier.

Slik Martin L Pall har beskrevet i Del 2, der han blant annet viser til Don Maisch sin doktoravhandling,³⁰⁹ foreligger det studier om IEEE som viser at de tekniske komiteene som lager standardene på strålevernområdet, i stor grad er blitt «erobret» av næringen ved at folk som forfekter næringsinteressene, har fått kontroll over komiteene og utvikler næringsvennlige standarder³¹⁰. Dette kommer i tillegg til at næringen gjennom forslag til endringer påvirker utformingen slik at helsevernet svekkes gjennom små, tilsynelatende ubetydelige endringer,³¹¹ som for eksempel å utvide arealet man beregner gjennomsnittet over (se Del 1).

På samme måte har de to etatene som står for regulering av sektoren, FCC og FDA, i lange perioder hatt ledere fra næringen, etter at disse selv har gitt store pengegaver til presidentkampanjer. Det skjedde både under Clinton, Bush og Obama.³¹² Dette har ganske konkret svekket helsevernet, f.eks. ved

308 ANSI (American National Standards Institute) C95.1-1966: "Safety Level of Electromagnetic Radiation With Respect to Personnel"

309 (Maisch 2010)

310 (Alster 2015)

311 Flere slike små skritt er dokumentert i (Davis 2013)

312 Tom Wheeler, sjef for FCC under Obamas presidentperiode, var i en generasjon leder for mobilbransjens interesseorganisasjon, og hadde gitt 600 000 US\$ til Obamas

at Tom Wheeler, som i mange år ledet mobilprodusentenes bransje-organisasjon i USA, CTIA, før han etter en periode som investor ble sjef for FCC under Obama, fikk gjennom beslutninger om å påskynde 5G-utrulling - uten å ta hensyn til krav om miljø- og helseutredninger.

I stedet for at grenseverdier utarbeides av uavhengige organer, er det således i realiteten *næringen som utformer sine egne rammebetingelser* og selv former retningslinjene og

premissene for hvordan grenseverdiene skal settes. Dette gjelder nasjonalt i USA, og sprer seg så globalt ved at de sentrale organene i USA - IEEE, FCC og FDA - og ICNIRP legitimerer hverandre ved å henvise til hverandres vedtak for å begrunne sine egne. Slik kunne FCC, et halvår etter ICNIRP, bekjentgjøre i august 2019 at «etter seks år grundig gjennomgang» var man kommet til at «man ikke trenger å endre sikkerhetsretningslinjene for strålevernet» (Figur 32). Andre ganger er rekkefølgen motsatt: IEEE først, deretter ICNIRP.

Det fins ingen tilsvarende påvirkningskanaler inn mot ICNIRP fra f.eks. helse- og forbrukerinteresser.

Kopierer USAs minimumsløsning og sender ansvaret videre

ICNIRPs retningslinjer legger seg altså på omtrent samme nivå som USA, samtidig som det i teksten gjøres fullstendig klart at grunnlaget er svært begrenset og slett ikke omfatter mer enn et lite utsnitt av det som det kan være aktuelt å verne mot:

Som nevnt angir ICNIRPs retningslinjer en rekke mulige andre faktorer enn oppvarming som mulige skadeårsaker, og angir også at sammenhenger mellom ulike parametre ved eksponering (frekvens, intensitet, pulsing...) og biologisk påvirkning slett ikke behøver å være *monotont positive*, men kan

valgkamp.

FCC Proposes No Change to Its RF Standards

August 8, 2019

Last updated August 9, 2019

After six years of study, the Federal Communications Commission (FCC) has decided not to revise its current safety limits for RF radiation. The rules, which were first adopted in 1996 and are the only ones governing cell phone exposures in the U.S., will continue to be based only on thermal effects.

"After a thorough review of the record and consultation with [the...

Continues ➤

Figur 32: FCC: "Ingen ny kunnskap tilsier at grenseverdiene endres" (kilde: MicrowaveNews)

anta mange slags former (*vinduseffekter*), slik vi har sett i Del 1 og Del 2.

USA valgte altså en minimumsløsning for grenseverdiene - med betydelig erkjent risiko for *underregulering*, altså å sette grenseverdiene for romslige til å beskytte mot annet enn akutte oppvarmingsskader. Flere kilder beskriver hvordan beslutningen ble tatt utfra forsvars- og næringshensyn.³¹³ Etter at USA hadde gått foran, valgte ICNIRP å foreslå praktisk talt det samme, bare litt slakkere, som internasjonal standard i 1998.

Det sovjetiske strålevernet hadde da alt i 1970 valgt motsatt strategi ved å sette grenseverdier utfra omfattende observasjoner av yrkeseksponerte mennesker og utfra eksperimenter på dyr. Grensene ble fastlagt utfra hvilke eksponeringsnivåer som lot til å gi helsevirkninger, uansett type - langtids så vel som korttids. De ble satt til 1/100 av ICNIRPs retningsgivende verdier for maks 8 timers eksponering.³¹⁴

ICNIRPs argument har vi møtt tidligere: grunnen for å forenkle grunnlaget til bare å omfatte korttids oppvarming og akutt skade var angivelig at forholdet mellom eksponering og påvirkning er så komplekst at grenser ikke lot seg utarbeide, og at andre skadeveier «ikke er sikkert nok påvist». Denne begrunnelsen var åpenbart rent næringsbetinget og politisk.

ICNIRP framtrer likefullt som nøytral forskningsinstitusjon ved å redegjøre for retningslinjenes begrensninger. Hvordan skal ICNIRP så løse problemet med at «fakta på bakken» tilsier at grenseverdier basert på disse begrensningene ikke var tilstrekkelige, heller ikke i 1998?

ICNIRP løser dette problemet ved å sende oppgaven med å gjøre en helhetsvurdering der også andre skadeveier må overveies, videre til neste ledd i kjeden på veien mot de enkelte institusjoner eller lands strålevernetater, der grenseverdier skal settes. Med på veien, både som del av retningslinjene fra 1998 og i seinere policy-dokument fra 2002,³¹⁵ kommer ICNIRP med omfattende *retningslinjer for hvordan kunnskapsvurderinger bør foretas*.

Disse retningslinjene legger omfattende føringer på kunnskapsvurderingene, ja, nærmest styrer deres konklusjoner og bygger inn premisser som mangler et vitenskapelig holdbart grunnlag, men tjener det ekom-industrielle kompleks.

313 (Maisch 2010); Brodeur, Paul: *The Zapping of America*, Norton & Co, N.Y., 1977

314 For utdypende omtale og referanser se f.eks. (Grimstad 2018); (Hecht 2018); (Bevington 2018)

315 ICNIRP Statement – General approach to protection against nono-ionizing radiation protection, *Health Physics* 82(4):540-548; 2002

Figur 33: ICNIRP - forskningsstiftelse bygd for revirforsvar?

ICNIRP -

The International Commission on Non Ionising Radiation Protection

standardiseringsorganisasjon for strålevern, nettverksbygger, lobbyist

- leverer *beregningsmodell* for grenseverdier kun mot *akutte oppvarmingsskader*
- beregner utfra vev som *homogen masse* uten følsomme mekanismer
- tar *ikke* for seg virkninger på ytre miljø (planter, dyr, fugler...)
- anbefaler *kunnskapsgjennomganger* for å fastslå eventuelle andre skademåter
- ikke føre-var-tilnærming, men næringsliberalistisk
- bygger *nettverk av forskere* (14 medlemmer og Scientific Expert Group, SEG)
- selvrekrutterende, ikke-transparent organisasjon
- nær knyttet til FN-systemet
- leverer et ferdig konsept, med forståelsesmodell og legitimitet

Dagens ICNIRP-medlemmer

- nære personbånd til IEEE, trådløsbransjen og WHO's The International EMF Project
- irrelevante faglige bakgrunner
- ingen har funnet skadevirkninger
- ingen har tatt for seg 4G, 5G, biedød, fugledød, insektsdød, problemer for planter, trær, skog eller krypdyr

Ansvarsfraskrivelse:

ICNIRP skyver ansvaret for «ikke-termiske virkninger» over på stater og arbeidsgivere, og på WHO

ICNIRP-nettverket - dogmetro, og uten kompetanse?

ICNIRP har gjennom årene bygget opp og vedlikeholder et betydelig *nettverk* av folk som i en periode på ett eller flere år har inngått som *medlemmer av ICNIRPs kjernegruppe*. Folk som har vært i kjernegruppen, er i ettertid med som *tilknyttede eksperter*. Medlemmer og eksperter får oppdrag i *utredningsutvalg*.

Det fins ingen ICNIRP-medlemmer eller -eksperter som finner signifikante skader fra ikke-termisk eksponering. Personer som er delaktig i forskning som finner slike skader tas ganske enkelt ikke inn som medlem eller ekspert. Norske forskere som benyttes av ICNIRP er Gunhild Oftedal, SINTEF, nå medlem av ICNIRP, og Lars Klæboe, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, som tilhører nettverket. De finner heller ikke skadevirkninger ved ikke-termisk eksponering. Gunhild Oftedal har forsket på dette siden tidlig på 1980-tallet. Klæboe er av nyere dato.

Enkelte forhenværende ICNIRP-medlemmer har derimot tatt til orde for at det er på tide at ICNIRP bør akseptere at skadevirkninger også skjer ved mekanismer som er virksomme ved svakere eksponeringer, og justere sine retningslinjer deretter.³¹⁶

Hva slags kompetanse har ICNIRPs medlemmer på de biologiske virkningene ved elektromagnetisk stråling, og dermed helserisikoen for mennesker og miljø?

Som nevnt under omtalen av Antoinette Janssens korrespondanse, gjorde Martin L Pall i 2019 en ganske enkel gjennomgang av medlemmenes faglige bakgrunn og vitenskapelige produksjon. Han konstaterer i sitt lille notat:³¹⁷

- 5 av 13 medlemmer har ikke gjort noen forskning som fanges opp av søkeordene *EMF, elektromagnetiske felt, eksponering for trådløs kommunikasjon, eller elektromagnetisk stråling*.
- Ingen av forskningsstudiene til ICNIRP-medlemmene tyder på at de gjør seg noen bekymringer om skadevirkninger fra EMF-eksponering.

316 James C. Lin, ICNIRP-medlem i 12 år og sjefsredaktør av det sentrale tidsskriftet Bioelectromagnetics, skrev etter at den store NTP-studien klart påviste kreft i rotter: "Perhaps the time has come to judiciously reassess, revise & update [the ICNIRP] guidelines" so that they protect against long-term RF exposures. As of now they only address acute effects.» IEEE Microwave Magazine, Vol. 19, Issue: 6, Sept.-Oct. 2018.

317 https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/04/Pall-Analyse-av-ICNIRPmedlemmer-per_15_03_2019_a.pdf

- Det er heller ikke noen treff i deres produksjon på følgende søkeord: *4G, 5G, biedød, fugledød, insekter, planter, trær, skog, krypdyr*, trass i at forskning dokumenterer skadevirkninger.

Det siste punktet er av vesentlig betydning: Vi har sett i Del 1 og Del 2 at det er avgjørende at det forskes på *reelle biologiske systemer* og med *reell eksponering fra reell datatrafikk*. Gjør man ikke det, fanger man gjerne ikke opp de skademekanismene som virker ved sub-termiske nivåer. Dersom de forsket på slike reelle forhold, ville det være sannsynlig at slike søkeord ville få tilslag. Vi har også sett at forskning som er gjort under idealiserte betingelser, f. eks. uten pulsing og under betingelser der man ikke kan forvente at det oppstår *interferens*, er blitt brukt som «bevis» til å så tvil om forskning som har gjort funn.

Det kan altså virke som om en stor del av ICNIRPs medlemmer driver med problemstillinger som ikke er koplet til dagens utfordringer eller foretas i en slags glassbolle eller i en verden der de interne faglige problemstillinger tar overhånd. En del av artiklene Pall lister opp fra deres produksjon kan tyde på det – ingen nevnt ingen glemt.

Hvorfor er rekrutteringen til ICNIRP slik? Det er flere muligheter:

Er det nettopp derfor de er utvalgt, for eksempel på grunn av irrelevante interesser? Eller er de utvalgt fordi de tilhører fagtradisjoner som opererer med så forenklede modeller og rigide prosedyrer at de i møte med biologiens kompleksitet aldri vil finne mønstre som «er sikkert nok påvist»? Tilhører de kanskje en forskningskultur der man ganske enkelt tenker slik? Det er nettopp dette tankesettet vi så i Del 2 at Sage, Carpenter og Hardell kritiserte SCENIHR-utvalget for, og betegnet som «mekanistisk»: Det virker i seg selv bevarende på det termiske paradigmat fordi det forblinder.

Det kan virke som det kan være noe i alle de tre forklaringsalternativene. Men den muligheten fins jo også at enkelte er villige til å underkaste seg en slik forskningsetos for å få tilhøre det fellesskapet ICNIRP-nettverket byr på, og for å få konsulentoppdrag og en viss prestisje. Det fins episoder som kan understøtte en slik tolkning, eller at man har en rent politisk agenda:

ICNIRP-nettverkets medlemmer kan i fortrolige samtaler eller på møter legge fram materiale og fortelle at dette viser at det er identifisert signifikante sammenhenger ved sub-termiske nivåer, mens de deretter i konklusjonene i deres rapport likevel slår fast at funnene ikke er til å legge vekt på.³¹⁸

318 Påstandene her er dels basert på personlige samtaler, dels på Elektromagnetiska fält

Retningslinjene for evaluering: skapt for status quo

ICNIRPs retningslinjer for kunnskapsvurderinger er bemerkelsesverdige fordi de har et slags Janus-ansikt:

På den ene siden er de både nyanserte og godt utarbeidet, og de åpner for å trekke lærdom også av studier som ikke holder retningslinjenes krav. På den andre siden setter disse retningslinjene så rigide og komplekse krav at de åpner for å diskvalifisere ethvert forskningsresultat som ikke er ønsket. Slik kan man bevare forestillingen om at kunnskapsstatus fortsatt er den samme. Denne jobben skal vi se utføres i det neste trinnet i leveranse-kjeden - men fortsatt av ICNIRP.

ICNIRPs budskap er omfattende. I noen lunde korthet er det som følger, referert med våre ord³¹⁹:

Ettersom kunnskapen stadig endres må stater og arbeidsgivere og andre enheter som vil rette seg etter dem, så som ILO, ECLEC og en lang rekke andre (standardiserings)organisasjoner som ICNIRP har konsultativ status overfor, foreta *kunnskapsgjennomganger* for å undersøke om dagens kunnskap tilsier at grenseverdiene bør justeres - altså skjerpes, eller slakkes, eller endres på annen måte.

Retningslinjene understreker at ICNIRP har en nøytral, upartisk og upolitisk rolle, og anbefaler at man holder seg til strengt objektive, målbare (real)-vitenskapelige kriterier og sikker verifisering av sammenhenger, og ikke griper til overilede restriksjoner. Ikke minst advares det mot «uvitenskapelige metoder», f.eks. å la seg påvirke av politiske meninger og frykt.

Retningslinjene gir en oppskrift på hvordan utvalgene skal arbeide når de skal vurdere forskningsarbeider for å bedømme kunnskapsstatus. Teksten legger svært sterke føringer på utvalgenes arbeidsmåte. Av anvisningene ICNIRP gir (side 451), trekker vi ut en del av de konsekvenser som disse anbefalingene har for utvalgene som skal følge dem:

- Studier som ikke tilfredsstiller kravene ICNIRP setter, skal ikke regnes med. De skal legges til side.
- Man skal ikke legge andre tidligere kunnskapsgjennomganger til grunn for undersøkelsen enn dem som er utført av ICNIRP eller

ökar risken för Alzheimers, ALS och cancer, Strålskyddsstiftelsen, 17 augusti, 2016, <https://www.stralskyddsstiftelsen.se/2016/08/elektromagnetiska-falt-okar-risken-for-alzheimers-als-och-cancer/>

319 (ICNIRP 2002)

benytter ICNIRPs retningslinjer. Dette er nødvendig for å få en homogen kunnskapsbase.

- Alle vurderinger gjøres utfra foreliggende informasjon. Således er man alltid ansvarsfri for den kunnskapen som man har kassert i henhold til ICNIRPs retningslinjer.
- Irritasjon eller ubehag skal ikke regnes med, med mindre de gir psykiske eller fysiske sykdomstilstander eller «ugunstige virkninger».
- «Ugunstige virkninger» er ikke definert, men det er gitt eksempler. Her er den komplette listen ICNIRP fører opp som eksempler på «ugunstige virkninger»:

Akutt rødme, hornhinnebetennelse, betennelse i øyets bindehinne, grå stær, netthinnebetennelse, akselerert aldring av huden, hudkreft, oppvarmingsskapt brannskade: brannskade på hud, på netthinne, hornhinne, eller øyet forøvrig. Varmeskapt ødeleggelse av proteiner, koagulering/nekrose av vev, fordampning av vev, virkninger av irritasjon i overflaten, sjokk, virkninger på hjertekarsystemet og sentralnervesystemet, virkninger av irritasjon av overflaten, elektrisk sjokk og brannsåre, stimulering av nerve- og muskelceller, virkninger på nervesystemets funksjoner, overdreven oppvarming, overdreven oppvarming i overflaten, plager fra mikrobølgehørsel.

- Alle disse symptomene er virkninger fra akutt oppvarming, og de er alle sammen medisinske symptomer, ikke mer skjulte biologiske funksjoner som ligger lengre bakover i årsakskjeden og har nedstrømsvirkninger som sprer seg tynt utover en rekke symptomer, f.eks. forhøyet produksjon av oksidanter (ROS). *Vi har sett i Del 1 og Del 2 at det sjelden vil være mulig å konstatere med sikkerhet hvilken miljøstressor som er årsaken når man måler slik.*³²⁰
- Ugunstige virkninger som ikke er påvist, kan gi grunn til engstelse. Dette bør møtes med informasjon.
- I tilfeller der eksponeringen har såvel positive som negative sider, må det gjøres avveininger. Disse vurderingene gjøres best på nasjonalt nivå.³²¹

320 Se Del 1 og Del 2 for mer om problemene med å bruke slike endepunkter i analysen.

321 En slik avveining forutsetter selvsagt at staten har kjennskap til virkningene, noe vi kan se, blant annet fra gjennomgangen av ICD-10 i Del 3, at mange stater, deriblant

- Påvisning av biologiske virkninger som ikke gir skade, er ikke tilstrekkelig til å begrunne at grenseverdier bør settes ned.
- Den eksponeringsmengden som skal til for å gi biologisk virkning, må kunne kvantifiseres. Det må kunne angis og måles hvilke og hvor sterke reaksjoner i hvilke deler av kroppen som kan knyttes til hvilke eksponeringsstyrker.
- For å kunne trekke slutninger om mulige virkninger på mennesker fra resultater på dyr og i lab-forsøk, må man kunne redegjøre for de grunnleggende mekanismene og ha identifisert presis hva som er de nødvendige eksponeringsdosene for å gi biologisk virkning.
- Det må legges stor vekt på dosimetri - altså at man har nøye registreringer av hvor stor eksponeringen har vært der det gjelder. Det må også legges stor vekt på nøyaktighet i målingene av variasjoner i hvilke eksponeringsnivåer som skal til for å framkalle biologisk reaksjon, definert ned til ulike kroppsdelene.
- Slike registreringer må være nøye både med hensyn til tid og sted, gjerne over lang tid, og det må skilles mellom ulike eksponeringskilder.
- Fortrinnsvis bør det gjøres studier av mennesker, og på dyrestudier fortrinnsvis av hele dyr. Når man skal overføre fra in vitro-studier (celleprøver el.l.) og dyr til mennesker, bør det kreves detaljert dokumentasjon av mekanismer, biologiens følsomhet, m.m.

Retningslinjene drøfter også ulike problemstillinger som er knyttet til hvordan man i de enkelte studier man vurderer, skal kunne identifisere kilder og virkninger, måle, kvantifisere eksponering og virkning, osv. osv.. Det legges hele veien stor vekt på måling og kvantifisering, på kontroll over alle relevante variabler i situasjonen, og på at det må fastslås klare og tydelige årsaks-virkningsforhold.

Alle disse kravene, som kan tolkes mer eller mindre strengt, kan være særdeles vanskelig å innfri ved gjennomføring og dokumentering av forskning. En del av dem er slik at de kan nyanseres i det uendelige, f.eks. fra helkropp til kroppsdel til vevstype og ned til cellenivå eller under.

Vi ser også at det bakom kravene ligger forestillinger om at det er mulig, og meningsfylt, å snakke om doseringsnivåer, undersøkelser av én og én faktor,

Norge, har avskjermert seg selv fra å vite noe om ved å gjøre dem usynlige i helsesektorens kunnskapsbaser.

tydelige årsaksrekker, detaljert kartlegging av biologiske reaksjonsnivåer, monotone dose-responssammenhenger, osv. Kort sagt, «et mekanistisk verdensbilde» som biologene forkaster som overforenklet.

Disse omfattende kravene betyr i realiteten at, alt etter utvalgets skjønn, kan enhver studie godkjennes ved å tolke retningslinjene mildt, men også kasseres uten å være strengere enn det retningslinjene forteller at man bør være. Vi har nå også sett en del av de argumenter som SCENIHR-utvalget bruker i sin oppsummering (Del 2) for å begrunne utelukkelse av artikler som det er bekvemt å utelukke. Vi ser at de er tilnærmet sitater fra ICNIRP 2002, f.eks. henvisningene til at det er ofte tilfelle at det ikke er tilstrekkelig godt redegjort for målemetoder og dosimetri.

At det i utvalgenes vurderinger alltid vil være rom for skjønn, er nedfelt i retningslinjene, som angir to referanser til bruk når forskningsrapporter skal vurderes: IARC 1995 og Hill 1965. Hill 1965 så vi i Del 2 at SCENIHR refererte til, og vi så at Sage, Carpenter & Hardell anklaget SCENIHR for å mistolke og misbruke Hill-kriteriene til å kvitte seg med uønskede forskningsresultater ved å tolke dem som *absolutte krav* i stedet for *mulige perspektiver* å vurdere sammenhenger utfra.

--

I vedlegget til ICNIRP 2002 summerer ICNIRP sine *råd for vurdering av epidemiologiske studier og laboratoriestudier*. Kravene bygger på standarder for slike studier, de er meget detaljerte, men virker slett ikke urimelige. Dokumentet understreker også at det utmerket godt kan komme nyttig informasjon ut av studier som ikke tilfredsstiller kravene på alle punkter. Også her gir de mange kravene frihet til å kassere alt man ikke liker, hvis man tolker kravene strengt nok.

Håndtering av usikkerhet: forsiktig bruk av ALARA-prinsippet

Hvordan skal man så håndtere risiko, f.eks. for at grenseverdiene ikke fanger opp relevante helsetrusler eller at studier tyder på sammenhenger, men at de ikke er tilstrekkelig godt verifiserte til å telle med?

I dette samme policy-dokument fra ICNIRP (s. 546-7), framhever ICNIRP at det er en forutsetning for fastsetting av grenseverdier at de er godt underbygget av fakta, og at man for å antatte risiki kan bruke ALARA-prinsippet: gjøre eksponeringen «As Low As Reasonably Achievable» - altså så svak som man med rimelighet kan gjøre den *uten å svekke den tilsiktede funksjonaliteten*. Den tilsiktede funksjonen har altså prioritet. Det er meget langt fra et normalt helseperspektiv. Samtidig understrekes det at ALARA-

prinsippet ikke må brukes slik at man avviker fra en strengt vitenskapelig basert praksis. Altså ytterligere et krav som skal rydde bort hindringer.

Her kan vi merke oss at i Norge ble ALARA-prinsippet fjernet fra all ikke-ioniserende stråling som gir eksponering under de termisk begrunnede anbefalte grenseverdiene. Det skjedde ved revisjon av strålevernforskriften i 2016, til tross for betydelige innsigelser mot dette i høringsutkastet. Det norske strålevernets påstand i høringsutkastet var:³²²

«Nyere forskning indikerer at sannsynligheten for helseskader etter eksponering for ikke-ioniserende stråling under grenseverdiene er så liten at ALARA-prinsippet ikke er hensiktsmessig...»

Fagetaten for strålevern, DSA, sin vurdering var altså både i strid med ICNIRPs vurdering, og stikk i strid med hva denne boka fører bevis for i Del 1, Del 2 og Del 4.

--

Med tanke på hvordan man skal gå *fra kunnskapsstatus til utvikling av grenseverdier*, åpner ICNIRPs retningslinjer for at «enkelte personer» er mer følsomme for eksponering enn andre, og at dette må hensyntas, men at hensynene må baseres på objektiv realvitenskap («science»). Det må altså sannsynliggjøres og finnes tilstrekkelig godt påvist - under de samme strenge kriterier som er referert over.

I grenseverdiene må det legges inn «reduksjonsfaktorer»: i grenseverdiene skal altså bygges inn sikkerhetsmarginer for å ta høyde for usikkerheter i datagrunnlaget, ulike situasjoner, ulike befolkningsgrupper med ulik følsomhet, osv. Også her bakes det åpenbart inn premisser om en noenlunde enkel dose-responsmodell.

ICNIRP «registrerer» dessuten samme sted, åpenbart etter kritikk fra EU, at det skal være spillerom for *føre-var-prinsippet*. Men ICNIRP fastholder i samme avsnitt at de strenge (real)vitenskapelige kravene må gjelde. Slik tones føre-var-prinsippet i realiteten ned eller bort, og fanges i stedet opp av «reduksjonsfaktorene», som skal sikre at det skal være en sikkerhetsmargin, men altså kun mot *termiske* skadevirkninger.

322 "Høringsnotat Revisjon av strålevernforskriften", Statens strålevern (nå DSA), utsendt 20. juni, frist 20. sept. 2016, s. 10

Et stort byggverk, med stort strategisk potensiale

ICNIRPs retningslinjer er et omfattende byggverk. Bare i kraft av dette får det stor egentynge: Det er kompetanse- og ressurskrevende å skulle velge et annet fundament for sitt strålevern.³²³ Det er ikke bare ICNIRPs retningslinjer man da ville butte mot, men alle de avledninger av dem som materialiserer seg som rutiner, spesifikasjoner, standarder, lærebøker, etc. gjennom et nettverk som vi har sett er omfattende. Vi har sett i Del 1 at med rundt én person ansatt og tilnærmet ingen aktivitet på området er ingen av de nordiske strålevernetatene skodd for en slik oppgave.

Samtidig har vi sett grundig dokumentert at ICNIRPs retningslinjer bygger på altfor snevre forutsetninger til å gi annet enn beskyttelse mot de aller groveste skadevirkninger fra radiofrekvent stråling: akutt oppvarmings-skade fra kortidseksponering. ICNIRP redegjør for dette, men vi skal se at dette akademiske forbeholdet blir silt bort under den videre gang langs leveransekjeden, der virkemidlene blir grovere.

Vi skal også se at ICNIRP selv tar kontrollen over disse neste leddene i leveransekjeden og sikrer seg at reglene ikke bare følges, men følges slik at de får en innsnevrende rolle.

--

De detaljerte anbefalingene fra ICNIRP får dermed to åpenbart svært ulike bruksmuligheter når de skal anvendes i de utvalgene som skal gjøre opp «kunnskapsstatus»:

ICNIRPs anbefalinger for hvordan man skal vurdere kunnskapsgrunnlaget, kan benyttes til å sikre et kunnskapsbasert strålevern, basert på mest mulig nøytrale, rasjonelle og objektive vurderinger, og som en rimelig advarsel mot å la seg lede av ubegrunnet frykt og angst.

Men siden retningslinjene er så detaljerte og fulle av krav som kan anvendes til i praksis å felle enhver forskningsrapport, kan de også benyttes som våpen i en maktkamp for å diskvalifisere ethvert forskningsfunn man ikke måtte ønske å ta med: Dersom man stiller stramme nok krav til målemetoder, kvantifisering og bevisførsel, vil ingen funn bli gjort. Dermed er disse retningslinjene egnet til å sikre et mest mulig liberalt strålevern-regime.

323 EUROPAEM 2016 (Belyaev 2016) er ett av flere alternativer. Det baserer seg også på målinger er eksponeringsintensitet, men justerer retningsgivende verdier utfra forskning på andre eksponeringskilder

Til dette kommer at uansett hvilke av de to tolkningene man måtte velge, har man uansett «kjøpt» premisset om at det med rimelighet kan settes grenseverdier utfra en skala der eksponeringsintensiteten - altså energimengden som treffer - er den relevante faktoren. Man har også akseptert at sammenhengen mellom eksponeringsintensiteten og skadepotensialet er grovt sett monotont positiv - altså at skaden er stigende ved økende intensitet, uavhengig av andre faktorer, så som pulsing, polarisering m.m.. Vi har sett gjennom hele Del 1 og hele Del 2 at dette ikke er tilfelle når man er under termisk skadegrense - verken for akutte eller langtidsvirkninger.

Uttrykk for faglig etos, eller for strategi?

De detaljerte retningslinjene kan også tolkes som uttrykk for en fagtradisjon der troen på *objektivering* og *vitenskapeliggjøring* står sterkt: at man med fysikkens verktøy, matematisk modellering og forenkling sammen med rigide prosedyrer kan nå fram til forståelse og til den nødvendige kunnskapen for å finne de nøyaktige svar - bare analyseverktøyene blir presise og skarpe nok. Dette kan betegnes som ingeniørfagets og fysikernes «mekanistiske etos» - deres kulturelle særpreg og moralsyn. Og selvsagt kan dette tolkes som barn av sin tid: av industrialismens og ingeniørfagenes framtridshåp og optimisme, der tradisjonell skepsis og naturen skulle beseires med vitenskapelig strenghet og frihet til å skape.

Retningslinjene kan også tolkes som en strategi for liberale grenseverdier: Insisteringen på det termiske paradigmat som man også i 1998 for lengst visste var utilstrekkelig, og de rigide vitenskapelige kravene sikrer evig debatt og liten evne i offentlig forvaltning til å innføre restriksjoner - en «*Bury it in science!*»-strategi.

Alle tolkningene vi har lagt fram her, kan være gyldige samtidig: Ulike folk kan ha ulike motiver og ulike forutsetninger for å benytte seg av den ene eller den andre av dem.

Premissleverandør - med Norden «mer katolsk enn paven»

De fleste europeiske strålevernetater og en del andre henviser til ICNIRPs retningslinjer i sitt strålevernarbeid. Svært mange bruker ICNIRPs retningslinjer som *utgangspunkt*, og setter så sine grenseverdier strengere på enkelte områder.³²⁴ Noen land gjør det direkte ved å sette lavere grenser, mens andre gjør det indirekte, for eksempel ved å sette forbud mot WiFi i barneskoler, slik det er gjort i Frankrike, Kypros, Israel, m.fl.

324 (FHI 2012)

ICNIRP har likefullt en dominerende stilling som leverandør av et uholdbart premiss. Dette premisset støttes opp av størrelsen på byggverket. Det er *institusjonalisert*.

Som mottakere av ICNIRPs premisser for strålevernet står spesielt Norge og Island, men også resten av Norden i en særstilling:

Norge og Island har gjort ICNIRPs retningslinjer til automatisk gjeldende forskrift, uoversatt³²⁵ - og, må man vel håpe, ulest av de fleste som hadde befatning med saken. Beslutningen ble for Norges del fattet i Helse- og omsorgsdepartementets i 2010 som forskriftsendring etter forslag fra Statens strålevern (nå DSA). At ICNIRPs retningslinjer automatisk skulle være norsk forskrift ble fikset rent administrativt, uten at den myndighetsoverføringen som strålevernforskriften dermed ga til ICNIRP ble skikkelig utredet og belyst i høringen.

Statens strålevern og departementet strømlinjeformet altså leveranse-kjeden «*til tross for at ICNIRP*» - slik advokat Lars Selmar Alsaker i Advokatfirmaet Steenstrup Stordrange DA formulerte det³²⁶ - «*ikke er en representativ mellomstatlig organisasjon, men en privat stiftelse uten legitimitet til å gi retningslinjer som uten ytterligere inkorporering eller bearbeiding gjøres gjeldende direkte som norsk forskrift.*» Henvendelsen fra advokaten førte til at departementet ved neste revisjon endret formuleringen til at ICNIRPs retningslinjer havnet som «viktige referanser» i stedet for automatisk å være forskrifter.³²⁷

I Norden brukes ICNIRPs retningsgivende verdier direkte som generelle «anbefalte grenseverdier» for befolkningen - *uten noen slike ytterligere restriksjoner som vi har sett at mange andre land har*. Dette gjøres i Norden til tross for at retningsgivende verdier er formulert som *et utgangspunkt* for å vurdere - idet man tar hensyn til andre skadeveier - hvor grenseverdiene bør legges. Betegnelsen «mer katolsk enn paven» kan synes å være ganske treffende.

Hvorfor er Norden til de grader rettroende? Formuleringen som stadig brukes fra de nordiske land, er at de «følger WHO». Hva ligger i dette?

325 Brev fra Helse- og omsorgsdepartementet til Advokatfirmaet Steenstrup Stordrange DA, saksnr. 08/5590, 06.03.2015, v/ Elin Anglevik, underdirektør.

326 epost Lars S. Alsaker til Trond Martin Skjerpe 10.3.2015, med vedlagt svar fra HOD.

327 Strålevernforskriften, Se Merknader til Kap. II §6, femte ledd.

WHO - Verdens helseorganisasjon

Hva er WHOs posisjon når det gjelder elektromagnetiske felt og helserisiko? WHO består av flere organisasjoner som inntar ulike posisjoner. Skal man sammenfatte disse, må det bli at *WHO har konkludert med mulig kreftfare (fareklasse 2B)³²⁸ og at grenseverdiene bør revideres med tanke på å senke dem.*

Men bildet er mer komplisert og motsetningsfylt enn som så.

IARC - WHOs kreftforskningsinstitutt advarer

The International Agency for Research on Cancer (IARC) er WHOs avdeling for kreftforskning. Blant annet samler IARC statistikk og foretar klassifisering av miljøgifter som kan forårsake kreft hos mennesker. Som nevnt erklærte IARC i 2011 all stråling i radiofrekvensområdet for «klasse 2B, mulig kreftfremkallende», det vil si i samme fareklasse som flere kjemikalier som faremerkes.

Slike klassifiseringer er ikke objektive, men er resultat av harde og ofte lange forhandlinger der ulike hensyn veies mot hverandre og kompromisser inngås. Særlig står striden mellom de uavhengige forskerne, det vil si de som er knyttet til universiteter eller andre miljøer med næringsuavhengig finansiering, og de forskerne, konsulentene og lobbyistene som er knyttet til næringsinteresser. Striden var av nettopp dette slaget da EMF RF, radiofrekvente elektromagnetiske felt, fikk fareklasse 2B etter lang tautrekking.³²⁹ Det foreligger initiativer for å få hevet klassifiseringen til fareklasse 2A eller 1. Re-evaluering av fareklassen er nå på IARCs program for perioden 2020-2024.³³⁰

The International EMF Project - neste ledd i leveransekjeden

Det lille kontoret *The International EMF Project*, ble opprettet som et midlertidig prosjekt i 1996 på initiativ fra ICNIRPs grunnlegger og leder, Michael Repacholi. Han var da gått over til WHO på konsulentbasis, og ledet prosjektet i noen år. Den faste bemanningen består så langt vi har

328 https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf

329 Foster, Susan D.: WHO Knew: The Elephant in the Room (Foster 2014)

330 Advisory Group recommendations on priorities for the IARC Monographs, The Lancet Oncology, Published: April 17, 2019 DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30246-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30246-3)

klart å ta rede på,³³¹ nå bare av en antennespesialist, Emilie van Deventer, og hennes sekretær.

Oppgaven til The International EMF Project skulle opprinnelig gjøres unna på fem år: Den var å *vurdere om det fins sikkert vitenskapelig belegg for ikke-termiske helsefarer fra elektromagnetiske felt*.

Prosjektets oppgave skulle altså være å fortsette der ICNIRP slipper i leveransekjeden, dvs. å gjøre neste oppgave som må gjøres for å ta ICNIRPs retningslinjer i bruk til å utforme grenseverdier. Med WHO's autoritet i ryggen ville altså prosjektets konklusjoner bli særdeles viktige for helsevesenet kloden rundt, såvel som for elektrisitets- og trådløsbransjen. Arbeidet ville automatisk og uunngåelig samtidig framstå utad av å være en uavhengig granskning av ICNIRPs grunnlag for grenseverdiene, og anses for å være et nyttig supplement. WHO's råd vektlegges verden over, ikke minst i små og/eller fattige land som ikke selv har bygget opp egen ekspertise.

Prosjektets arbeid har siden opprettelsen vært finansiert delvis av WHO og delvis - i perioder med opptil 50% - av elektrisitets- og trådløsbransjen.³³²

Men prosjektet stanset opp og det gjelder ikke lenger noen leveringsfrist.³³³ Årsaken var store internasjonale protester, med anklager om at hele prosjektet var rigget som en legitimeringsøvelse: Det ble protestert mot bemanningen, mot arbeidene, og ikke minst mot en foreløpig leveranse og mot en rekke forskningsartikler som forfekter det termiske paradigmet - altså at kun oppvarmingsskader er påvist.³³⁴

The International EMF Project leverer påstander som viderefører og forsterker ICNIRPs linje, i åpenbar strid både med forskningsfunnene vi har sett, og med IARC's 2B-klassifisering av all radiofrekvent stråling som «mulig kreftframkallende for mennesker».

Innsnevrer: Gjør oppvarming til eneste årsak

ICNIRP tar, som vi har sett, i sine retningslinjer en rekke vitenskapelig baserte forbehold om mange mulige årsaksmekanismer og komplekse sammenhenger, og overlater til seinere ledd i leveransekjeden å vurdere

331 Prosjektet har ikke svart på eposter om bemanning, og er ikke synlig på WHO's organisasjonskart: https://www.who.int/docs/default-source/documents/about-us/who-interim-organigram.pdf?sfvrsn=21e96d70_2

332 (Mercer 2016)

333 Leveransen skulle være en såkalt WHO Monograph, som er WHO's dokumentasjonsform for utredninger om spesifikke tema.

334 https://www.who.int/peh-emf/publications/sci_journal/en/

Figur 34: WHO - en oversikt

WHO - Verdens helseorganisasjon

- tar bare for seg mennesker, ikke planter, insekter, amfibier, fugler, pattedyr osv. der skadevirkningene skjer raskere

IARC - WHO's kreftforskningsinstitutt

- all radiofrekvent stråling klassifisert som «2B mulig kreftfremkallende på mennesker»
- revurdering er planlagt for mulig oppgradering til 2A eller 1 i løpet av fem år

The International EMF Project

- opprettet 1996 som fem-årig prosjekt for å vurdere bevis for sub-termiske helseskader, men har ikke konkludert pga. protester mot ensidighet og uetterrettelighet
- opptil 50% finansiert av bransjen (elektro + telekom)
- markedsfører ICNIRPs termiske paradigme som tilstrekkelig for grenseverdier
- utsteder faktaark, veiledninger, arbeidspakker, brosjyrer og retningslinjer for kunnskapsevalueringer, alt bygd på ICNIRPs retningslinjer
- i åpenbar motstrid med IARC

Bemanning:

- 2 personer + rundt 25 tilknyttede, i stor grad ICNIRP-medlemmer og -eksperter

Ansvarsfraskrivelse:

The International EMF Project skyver ansvaret for «ikke-termiske virkninger» videre til neste ledd: stater, arbeidsgivere og andre aktører.

Tomme politiske fraser overlater makten til ICNIRP-nettverket:

Norge «følger WHO». Men hva betyr det? Tolkningene er i motstrid:

- Ta hensyn til IARC's fareklasse 2B?
- Godta The International EMF Projects påstand om «ingen helserisiko»?
- Foreta kunnskapsvurderinger utfra ICNIRPs retningslinjer?
- Foreta selvstendige kunnskapsvurderinger i balanserte utvalg og utfra et føre-var-prinsipp?

hvilke andre skadeveier man bør regne inn i grenseverdiene. The International EMF Project tar rollen som et slikt neste ledd, og snevrer inn årsakenes mulighetsrom:

I materiellet som dette kontoret produserer, heter det konsekvent at det ikke fins noen andre påviste skadeveier enn oppvarming, og det går klart fram at det dermed heller ikke er behov for å ta hensyn til noe annet enn oppvarmingsskader når grenseverdier skal fastsettes. ICNIRPs retningsgivende verdier legitimeres dermed i praksis som grenseverdier.

Tekstene er omhyggelig formulert slik at de likevel rent bokstavelig kun forteller at man ikke har funnet noen *beviste* skadelige helsevirkninger. Som kjent er bevis overhodet ikke mulig i empiriske vitenskaper, og med strenge krav til bevisførsel som vi skal se at også dette prosjektet legger til grunn, vil slike skadelige virkninger *aldri* kunne bevises. Således heter det for eksempel:³³⁵

*Hittills har forskningen inte funnit några säkerställda skadliga hälsoeffekter från exponering för radiofrekventa fält (radiovågor) vid nivåer lägre än sådana som kan orsaka uppvärmning.*³³⁶

Påstanden er sann for en særdeles streng tolkning av «säkerställda», men i høyeste grad usann for mer rimelige tolkninger.

Slik Pall viser at offentlige etater former sitt informasjonsmaterieell med sitater fra næringen, ser vi at Nordens strålevernetater henter sine påstander fra dette materiellet. Og vi finner igjen de samme formuleringer, f.eks. at det ikke skulle være påvist noen årsakssammenheng mellom elektriske felt og el-overfølsomhet:

*Forskningen har heller inte kunnat visa på något orsakssamband mellan exponering för elektromagnetiska fält och de besvär som elkänsliga upplever.*³³⁷

Omfattende belegg for årsaker til el-overfølsomhet har foreligget i mange tiår³³⁸ og følger blant annet av dokumentasjonen i denne bokas Del 2.

335 The International EMF Project påstår ikke at ingen andre skademekanismer fins, bare at de ikke er sikkert nok påvist. Heller ikke påstår The International EMF Project at ingen andre forslag til grenseverdier fins, eller at ICNIRPs retningslinjer sikrer mot skader, bare at de er basert på gjennomganger av forskning. Se også <https://www.who.int/peh-emf/standards/en/> for eksempel på det siste.

336 <https://www.who.int/peh-emf/project/en/>

337 *ibid.*

338 Se f.eks. (Bevington 2018); Felles årsaksforklaring for værpsyke og «mobilsyke» er også godt påvist. For forklaring på norsk, se (Flydal 2018). For primærkilder, se kilder i Hans

Også dette sitatet er omhyggelig formulert: Tar man ordlyden i sitatet bokstavelig, påstås det at man ikke har kartlagt årsakskjeden *i alle ledd fra eksponering og helt fram til opplevelsen*, og det kan utvilsomt være rett hvis man bare er nøye nok. Slik vi har sett at ICNIRPs vurderingskrav er formulert, kan man kreve at årsakskjeden kartlegges ned til molekylnivå. Igjen ser vi at det formidles et inntrykk som er direkte usant for alle rimelige bevisvurderinger.

Markedsføringskanal for innsnevring av ICNIRPs retningslinjer

The International EMF Project tar således ICNIRPs forestillingsverden et stykke videre ved å fortelle verden at det faktisk ikke fins andre skademekanismer fra EMF å ta hensyn til enn oppvarming.

I tillegg produserer *The International EMF Project* brosjyrer som markedsfører fordelene med internasjonal standardisering av strålevernet.³³⁹ The International EMF Project leverer til og med ferdige arbeidspakker - et ferdig «Rammeverk for å utvikle [nasjonale] helse-baserte EMF-standards»³⁴⁰ og forslag til lovgivning med kommentarer³⁴¹. Slikt materiale er utvilsomt kjærkomment for helseadministrasjoner i mange land med små ressurser og liten kompetanse til å utforme slikt på egenhånd.

Men i dette materialet er det hele veien ICNIRPs retningslinjer som legges til grunn - til tross for at prosjektet ikke har levert noen prosjektrapport som er godkjent som WHO's politikk, og til tross for prosjektets tolkninger er i åpenbar strid med IARC's konklusjoner og med det generelle forskningsbildet.

Slik fungerer *The International EMF Project* ganske enkelt som en markedsføringskanal for en tolkning av ICNIRPs retningslinjer som innskrenker perspektivet og utvider næringens handlingsrom. Dette skjer til tross for den kraftige kritikken som har lammet prosjektets framdrift, og til tross for at et slikt utvidet handlingsrom er i konflikt med konklusjonen i en annen del av WHO - kreftforskningsinstituttet IARC.

Baumer und Walter Sönning: Das natürliche Impuls-Frequenzspektrum der Atmosphäre (CD-Sferics a.t.B.) und seine biologische Wirksamkeit, 2002, 47 sider, upublisert, men kan lastes ned her:

<https://einarflydal.com/wpcontent/uploads/2017/03/baumersc3b6nning-das-natc3bcrliche-impulsfrequenzspektrum-der-atmosphc3a4re2002.pdf>

339 <https://www.who.int/peh-emf/project/en/>

340 <https://www.who.int/peh-emf/standards/framework/en/> For PDF: [https://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_standards_framework\[1\].pdf?ua=1](https://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_standards_framework[1].pdf?ua=1)

341 https://www.who.int/peh-emf/standards/emf_model/en/ ; For PDF: https://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_model_legislation_2007.pdf?ua=1

Gjentatte klager har vært sendt til WHOs ledelse om hvordan The International EMF prosjekt videreformidler ensidig en innsnevrende tolkning av ICNIRPs retningslinjer, og slik fører til at land etablerer et for svakt strålevern. Hvorfor ingen har grepet inn, er uklart. Det er imidlertid klart at GSMA - mobilbransjens verdensorganisasjon - i en periode var en stor sponsor for WHO, og at Repacholi var sentral i dette.

Denne perioden falt også delvis sammen med perioden da Gro Harlem Brundtland var leder av WHO (1998-2003), og skapte stor røre da hun noen dager før Repacholi skulle offentliggjøre en prosjektrapport som fortalte at det slett ikke er noen sammenheng mellom mobilbruk og hjernekreft, havnet på verdens førstesider med oppslaget om at WHOs øverste leder ikke tålte mobiltelefoner. Rykter vil ha det til at Gro ble vippet ut av Repacholi. Hun skal ha forsøkt å få i gang en opprydding tilsvarende den hun hadde fått til mot tobakksnæringen.³⁴²

Få år seinere, i 2010, offentliggjorde WHO rapporten fra Interphone-prosjektet, et globalt prosjekt i regi av WHO for å kartlegge om det var sammenhenger mellom mobilbruk og hjernekreft. Konklusjonen i slutt-rapporten, som først ble utgitt etter flere års konflikt, var at det *ikke* ble funnet sammenheng, mens re-analyser av materialet viser klare sammenhenger³⁴³ og sterke mistanker er rettet om svindel i minst én av analysene som ikke fant sammenhenger.³⁴⁴

Det kan se ut som om vi står overfor en planlagt og tilsiktet rolledeling mellom ICNIRP, med sin forskningsprofil, og WHOs The International EMF Project som et markedsføringsapparat, skapt av ICNIRP selv, ut mot hele FN-systemet og klodens stater og deres helseforvaltninger.

At prosjektet i sin tid ble skapt av ICNIRPs grunnlegger er så sin sak. Men hvordan kan det ha seg at prosjektet kun baserer seg på ICNIRPs retningslinjer og gir en slik innsnevrende tolkning av ICNIRPs retningslinjer?

342 Historien er beskrevet av Thomas Ergo i gravejournalistikk-bladet Plot nr. 7, 2012. Den sirkulerer i engelsk oversettelse. (Ergo 2012)

343 En rekke analyser gjort av Hardell-gruppen, f.eks. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K.: Re-analysis of risk for glioma in relation to mobile telephone use: comparison with the results of the Interphone international case-control study., Int J Epidemiol. 2011 Aug;40(4):1126-8. doi: 10.1093/ije/dyq246. (Hardell 2011)

344 Cohort-analysen: Carlo, G: The Latest Reassurance Ruse About Cell Phones and Cancer, J. Aust. Coll. Nutr. & Env. Med. Vol. 26 No.1 (April 2007) page 1-4. For omtale og George Carlos artikkel i norsk oversettelse: Flydal, E: Norsk helsevern basert på amerikansk-dansk svindel, bloggpost 20.12.2014, einarflydal.com

Forklaringen ligger i bemanningen - den som kommer i tillegg til lederen, Emilie van Deventer, som Repacholi valgte til sin etterfølger.

Bemanningen: ICNIRP-medlemmer og -eksperter dominerer

The International EMF Project utfører sitt arbeid med et betydelig antall tilknyttede eksperter. Som vi skal se, kommer de langt fleste fra ICNIRP: de er ICNIRP-medlemmer og medlemmer av ICNIRPs ekspert-nettverk og de har dominert fullstendig i ekspertgruppene som ble opprettet for prosjektet. Flere har dessuten hatt åpenbare interessekonflikter knyttet til andre roller og oppdrag for næringen.

Bemanningen til The International EMF Project hentes i det alt vesentlige fra ICNIRPs medlemmer og fra nettverket av folk som har vært det. Prosjektet har derfor blitt møtt av kraftige internasjonale protester. Det gjelder ikke minst bemanningens slagside, som «ikke er til å skjelne fra ICNIRP selv».³⁴⁵ Likeså at næringen har fått påvirke arbeid og konklusjoner, og at de vurderingene som inngår i prosjektets leveranser, er foreldede og uvitenskapelige, bringer en på villspor, og er uegnet til å angripe dagens helseutfordringer.

Siden 2012 arbeidet en *kjernegruppe* (Core Group) på seks forskere med det som skulle være EMF-prosjektets oppgave. Samtlige fra ICNIRP. Etter store protester om ubalanse i bemanningen ble de etterhvert forsterket med ytterligere tjue *eksperter*., hvorav ni kom fra ICNIRP-nettverket av «consulting experts». Flere av de øvrige medlemmene av prosjektet er kjent for å støtte ICNIRPs tankesett.³⁴⁶

Figur 35, som ble utarbeidet i 2016, viser dette: Hele kjernegruppen (cg) i *The International EMF Project* er ICNIRP-medlemmer (m), mens nær halvparten av de øvrige medarbeidere i prosjektets arbeidsgruppe (Drafting team/dt) er fra ICNIRPs nettverk og er med som konsulenter (c), samtidig som de er knyttet til bransjen gjennom teknisk standardiseringsarbeid i COST og IEEE. Tabellen viser i alt 25 navn.

345 Det har kommet protester fra en lang rekke internasjonale eksperter og interesse-organisasjoner. <https://www.bioinitiative.org/wp-content/uploads/2016/12/BIWG-final-draft-WHO-RF-EHC-Monograph-team-composition.pdf> og <http://peccem.org/DocumentacionDescarga/internacional/OMS/Letter.to.WHO.26.01.2017-final.pdf>

346 ORSAA, en australsk forening for uavhengig forskere innen radiofrekvent stråling, har gjort en analyse som tegner et tilsvarende bilde, av <https://www.orsaa.org/latest-news/is-icnirp-a-closed-club> og https://www.orsaa.org/uploads/6/7/7/9/67791943/bias_in_the_who_ehc_group_v1.pdf

Figur 35: Arbeidsteamet i The International EMF Project og bånd til ICNIRP og næringen³⁴⁷

		ICNIRP members & consulting experts	IEEE	WHO Core group & Drafting team	COST	bransje- tilknytning
Marino	Carmela	m		cg	x	x
Oftedal	Gunnhild	m		cg	x	x
Röösli	Martin	m		cg	x	x
van Rongen	Eric	m	x	cg	x	
Feychting	Maria	m		cg		x
Sienkiewicz	Zenon	m		cg		x
Scarfi	Maria Rosaria	c		cg	x	x
Auvinen	Anssi	c		cg		x
Kheifets	Leeka	c		cg		x
Mann	Simon	c		cg		
van Deventer	Emelie		x	cg		x
Zmirou	Denis			cg		
Lagroye	Isabelle	c		dt	x	x
Loughran	Sarah	c		dt	x	
de Sèze	René	c		dt		x
Juutilainen	Jukka	c		dt		x
Ohkubo	Chiyoji	c		dt		
Aicardi	Giorgio			dt		
Challis	Lawrie			dt		
Curcio	Giuseppe			dt		
Hug	Kerstin			dt		
Lagorio	Susanna			dt		
McNamee	James			dt		
Naarala	Jonne			dt		
Peyman	Azadeh			dt		

347 Denne og følgende tabeller over personer er utarbeidet av Einar Flydal & Mona Nilsson i 2016, med utgangspunkt i div. kilder. Hittil upublisert.

Rubin	James	dt	x
Schoemaker	Minouk	dt	
Selmaoui	Brahim	dt	
Simko	Myrtill	dt	x
Vijaylaxmi	N.N.	dt	x
Zeni	Olga	dt	x

Utfra det vi ser av bemanningen og av produksjonen, må *The International EMF Project* oppfattes som en ren forlengelse av ICNIRP. Men ikke bare det:

Spesielt interessant er det at denne bemanningen, som man i utgangspunktet skulle tenke seg sto bak ICNIRPs mer nyanserte uttrykk i sine retningslinjer, her forfekter en mer innsnevrende tolkning: De lar seg bruke til å fremme en linje der man hele tida formidler at det ikke fins noen grunn for å ta hensyn til andre mulige skadeårsaker enn oppvarming.

WHO's autoritet: ICNIRP med lånte fjær

For politikere, statsforvaltning, presse og opinion oppleves det som om det er WHO som har talt. Å vise til WHO er betryggende og legitimerende, for FN-systemet forventer de fleste at man skal kunne stole på. Små land, som de nordiske, trenger FN-systemet. De kan både slutte opp om de vurderinger som kommer derfra, vise sin lojalitet til verdenssamfunnet, spare egen forvaltning for arbeid ved å overta ferdig materiell fra WHO, og bidra til at verden utvikler felles løsninger som både forenkler kommunikasjon, handel, felles forståelse, samarbeid og globalisering. Det gjelder innen helse og strålevern såvel som innen andre områder.

At WHO gjennom disse prosessene «går god for» ICNIRPs retningslinjer, innebærer samtidig at den private stiftelsen ICNIRP får en aura rundt seg som verdens autoritet og fremste myndighet på feltet. ICNIRP antas av mange å være en del av FN-systemet. Realiteten er langt mer beskjedent:

ICNIRP er en bitteliten organisasjon med et lite personnettverk. Fysisk adresse er ett eneste kontorrom i det tyske strålevernet i München og budsjettet meget beskjedent. Organisasjonen er så anonym at vaktene i området resepsjon aldri hadde hørt om den og trengte lang tid og mange telefoner for å finne ut hvor denne stiftelsen holdt til da vi var på besøk der i 2015.³⁴⁸ Da hadde ICNIRP holdt til der i flere år.

348 E. Flydal: «På overraskelsesbesøk hos ICNIRP», bloggpost 15.10.2015. (Flydal 20151015)

Gjennom The International EMF Project har WHO latt seg bruke til å gi ICNIRPs retningslinjer legitimitet, og til å gjøre den jobben som ICNIRP i rollen av en slags nøytral forskningsinstitusjon ikke kunne gjøre selv: å gå ut av den akademiske rollen og produsere markedsføringsmateriell der retningslinjene formidles i den praktiske tolkningen som gir næringen størst handlingsrom og befolkningen minst helsevern.

At det er ICNIRPs mannskap som står for dette, forteller at de stiller seg bak denne tolkningen, og at de aktivt er med på å låne WHO's fjær til å bygge opp under fiksjonen: «Nei, ingen strengere grenseverdier trengs.»

WHO fungerer dermed ikke som en uavhengig instans i arbeidet for bedre internasjonalt strålevern, men som en aktør på parti med den nærings-liberalismen som ICNIRP lar gå foran hensynet til folkehelsen.

ICNIRP skaper fiksjonen, WHO institusjonaliserer den

The International EMF Project - det lille to-manns prosjektkontoret med ICNIRP-dominert arbeidskraft - skulle altså på fem år *vurdere om det fins sikkert vitenskapelig belegg for ikke-termiske helsefarer fra elektro-magnetiske felt.*

I stedet er dette lille prosjektet blitt en permanent institusjon i WHO-systemet på et større antall ICNIRP-tilknyttede personer som bygger opp under og markedsfører et tankesett, arbeidsprosesser og målemetoder som baserer seg på det termiske paradigmet. Gjennom sine vurderinger, som går ut med WHO's stempel, gir WHO dette tankesettet legitimitet.

Slik innsnevres ytterligere ICNIRPs allerede sterkt avgrensede metodikk for hvilke egenskaper ved stråling som skal måles (svar: gjennomsnittlig oppvarmingspotensiale), hva som kan gi skade (svar: oppvarming), hvilke biologiske virkninger skal tillegges vekt (svar: oppvarmingsvirkninger), og ICNIRPs meget restriktive vurderinger av hva slags forskningsfunn som skal aksepteres som gyldige (svar: de som tilfredsstiller så rigide krav til «mekanistiske» testprosedyrer at alle mer komplekse biologiske prosesser avvises).

Det er fristende å anta at dette var prosjektets tilsiktede funksjon da Repacholi opprettet det. Men det er et spørsmål som vi kan overlate til historikerne. Det viktige for strålevernet og folkehelsen er hvordan dette prosjektet nå fungerer:

The International EMF Project fungerer åpenbart som et redskap ikke bare for å spre tanken internasjonalt om behovet for strålevern og at det bør

være en viss samordning av dem, men også som et redskap for å sikre maksimalt liberal regulering av de næringene som driver på dette feltet, som et redskap for å verne om en foreldet strålehygiene-tradisjon, og som en legitimering når nasjonale strålevern ikke tar den utfordrende oppgaven å innføre mer tidsriktige relevante reguleringer av feltet.

Ansaret skyves videre til ekspertutvalgene - med instruks

Vi har sett at ICNIRP framstår som en nøytral, vitenskapelig organisasjon som baserer sine råd på rent vitenskapelige kriterier. Ansaret for eventuelle ikke-termiske skadevirkninger har ICNIRP skjøvet bort fra seg til neste ledd i leveransekjeden. Dette temaet skulle WHO gå løs på.

Så har vi sett at WHO går løs på slike avklaringer på to måter:

I IARC - kreftforskningsinstituttet - tar man debatten og kommer fram til en konklusjon etter at meningsmotstandere har kryssset klinger. De kom altså da fram til at radiobølget stråling skulle fareklassifiseres, også under termisk nivå.

I *The International EMF Project* har WHO fått et «erobret kontor» - en filial av det ekom-industrielle kompleks - som i praksis konkluderer med at helsefare ikke foreligger under termisk nivå, men samtidig garderer seg mot å ha sagt noe galt, og markedsfører sektorens interesser ved å markedsføre et tankesett der det er det termiske paradigmet som rår, til og med gjennom ferdige arbeidspakker for å implementere et strålevern basert på denne tankegangen i eget lovverk. Derpå overlater WHO til neste ledd i leveransekjeden å foreta den videre vurderingen ved å undersøke kunnskapsstatus, og eventuelt finne ut av i hvilken grad man vil benytte seg av en føre-var-linje for å gardere seg mot at ICNIRP og WHO jo kan ta feil.

Dette neste leddet kan være en hvilken som helst slags organisasjon, f.eks. en miljøvernorganisasjon eller en interesseorganisasjon for f.eks. CFS/ME eller tinnitus, en standardiseringskomité for elektrisk utstyr, eller et nasjonalt strålevern som skal korrigere grenseverdiene slik at de passer med kunnskapsstatus.

Kunnskap eller kapasitet til å foreta slike kunnskapsgjennomganger har verken staters sentralforvaltninger eller arbeidsgivere. Mange land har utrednings- og forskningsorganisasjoner som tar slike oppdrag ved å sette sammen *ekspertutvalg*, eller ved å stole på rådene fra ICNIRP og WHO.

I retningslinjene fra ICNIRP og brosjyrematerialet fra *The International EMF Project* får slike utvalg råd om hvordan de skal arbeide.

Utvalgenes sorteringsregler - skreddersydde for å forsvare det termiske paradigmet

Hva slags råd og veiledning får disse utvalgene? Og hvordan bemannes de? Slikt er avgjørende for hvordan de kan forventes å fungere. Vi skal se at utvalgenes sorteringsregler ligner sterkt på ICNIRP sine - ikke så uventet.

Australieren David Mercer³⁴⁹ har beskrevet de sorteringsreglene som ICNIRP og *The International EMF Project* anviser for utvalg som skal gjøre kunnskapsgjennomganger.³⁵⁰ Disse anvisningene inngår i de ferdige pakkene som The International EMF Project har laget ferdig for nedlastning på nettet. ICNIRPs anvisninger har vi allerede sett på ovenfor.

Mercer betegner disse sorteringsreglene som «skreddersydde» for å holde fast ved det termiske paradigmet og for å underkjenne all forskning som sannsynliggjør helse- og miljøskader ved eksponeringer som er svakere enn den termiske grensen. Mercer betegner dette som en strategi som slett ikke er uvanlig.

I Figur 36 summeres de viktigste sorteringsreglene, hentet fra Mercer. Det er verd å merke seg at flere av sorteringsreglene står i motsetningsforhold til hverandre, noe som bidrar til at funn av sammenhenger og årsaks-mekanismer ikke kan få endelige avklaringer, men i stedet stadig vil gi grunnlag for ny forskning, nye avklaringer og nye utsettelse av strengere grenseverdier. I høyre felt har vi - for egen regning - satt inn anmerkninger om hvilke *obstruksjonsvirkninger* de enkelte sorteringsreglene må forventes å ha.

Vi ser av obstruksjonsvirkningene at sorteringsreglene kan oppfattes som verktøy i en filibustertaktikk: å sørge for evige diskusjoner som aldri kan sluttføres. En slik «vitenskapeliggjøring» med uendelige muligheter for nye krav til bevisførsel er beskrevet som bevisst strategi under tobakks-næringens kamp mot offentlige restriksjoner³⁵¹ og i næringslivets kamp mot miljørestriksjoner i USA på 1970-tallet.³⁵²

349 Mercer 2016)

350 World Health Organization: Framework for Developing Health Based EMF Standards, 2006, https://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_standards_framework%5B1%5D.pdf?ua=1

351 Sheldon Rampton og John Stauber: «Trust Us We're Experts: How Industry Manipulates Science and Gambles with Your Future», 2008 (Rampton 2008); og Erik M. Conway og Naomi Oreskes: «Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming», 2012 (Conway 2012)

352 (Deisler & Schwing udatert)

Figur 36: Sorteringsregler som fremmes av The International EMF Project og ICNIRP for vurdering av forskningsstudier

Sorteringsregler ³⁵³	Obstruksjonsvirkninger ³⁵⁴
Man bør unngå å trekke slutninger utfra eksponeringsverdier som er høyere enn i den virkelige verden.	Sikrer at en del undersøkelser vil ta svært lang tid. Høyere eksponeringsverdier er standard å bruke for å spare tid. ³⁵⁵
Svake epidemiologiske sammenhenger skal forkastes til fordel for godt forståtte årsaksmekanismer.	Gir rom for å forkaste statistiske funn til fordel for overforenklede fysiske forklaringsmodeller som tar for seg mindre deler av virkeligheten.
At det foreligger fagfellevurderinger er ikke tilstrekkelig til at man skal ta hensyn til et forskningsfunn.	Flytter vurderingen over til utvalgets eget skjønn.
Sterk sammenheng er viktig.	Motarbeider funn innen biologi rent generelt: Biologiske systemer er ofte selvregulerende. Reaksjonene er derfor gjerne inkonsistente, svake, og viser komplekse, ikke-monotone dose-respons-sammenhenger.
Studien må kunne identifisere faktisk risiko, uten slagside eller forvirrende faktorer.	Krever forskning på komplekse biologiske systemer, samtidig som det krever høy kontroll over faktorene. Diskrediterer svært mye detalj-forskning på tettere endepunkter. Beregnet faktisk risiko for komplekse systemer vil alltid kunne bestrides.
Det er viktig at det kan påvises en dose-respons-sammenheng mellom EMF-eksponeringen og en helse-messig skadevirkning.	Svært mange studier på komplekse biologiske systemer vil feile mot dette kravet: Sammenhengene EMF - helsevirkninger er svært ofte ikke-linjære, ikke-uniforme og ikke-monotone. Og de kan samspille med ytre faktorer.
Det må foreligge belegg fra laboratoriedyr, ikke bare fra <i>in vitro</i> cellestudier.	Krever at studier må ta for seg biologisk komplekse systemer for å aksepteres. Dermed blir resultatene ikke konsistente, men svake og uten klart identifiserbare årsaksrekker, og dermed vil

353 etter (Mercer 2016)

354 Våre vurderinger basert på (Mercer 2016) og andre.

355 For eksempel følger det av denne regelen at befolkningsundersøkelse av helsevirkninger av mobilbruk lett kan ta rundt 60 år (reelle strålenivåer, 20 års ledetid, to replikeringer) og likevel ikke vil kunne innfri kravet om klart påviselige årsaksrekker, fordi man i følge andre krav må studere hele, komplekse biologiske systemer. Ingen mobilsystemer, og knapt noen forskere, har så lang aktiv tid.

	de ikke tilfredsstillte andre krav i listen.
Enkeltstudier har begrenset verdi, men må gjentas i uavhengige laboratorier eller støttet av liknende studier.	Kan brukes til å kreve mer belegg gjennom meget langvarige studier, f.eks. for å innfri kravet om reelle eksponeringsnivåer.

Vi kan se av disse retningslinjene at de gir et stort arsenal for å avvise ethvert funn. De sikrer ganske enkelt at all kompleks biologisk/medisinsk forskning kan avvises med stadig nye argumenter, mens enkle biofysiske lovmessigheter blir stående, f.eks. at ved tilstrekkelig energipåtrykk fra EMF vil vannet i celler bli oppvarmet og skade cellen.

Biologiske systemer er langt mer mangfoldige, og virkningene fra elektromagnetiske felt er altfor mangslungne og subtile, til at slike bastante sorteringskrav kan innfris uten å «helle barnet ut med badevannet». Derfor vil all forskning som tar for seg virkninger på reelle biologiske systemer - fra celler *in vitro* til levende dyr og mennesker - kunne avvises utfra ett eller flere av disse vurderingskriteriene.

Anvisningene vitner kort sagt om en strålehygienisk tradisjon som sitter fast i fysikkens tradisjoner og ikke har tatt biologiens mer komplekse sammenhenger inn over seg.

Utvalg som følger anvisningene fra ICNIRP og The International EMF Project, vil med slike tankeverktøy lett kunne komme fram til at bare de forskningsprosjektene som viser at for sterk akutt oppvarming gir skade, er de som har gjort tilstrekkelig sikre funn - om utvalget ønsker den konklusjonen eller på grunn av fagtradisjonens etos krever svært rigid bevisførsel. For slike funn kan årsaksforklares enkelt, de kan bevises teoretisk, de gir entydige resultater i modeller, de har en enkel dose-respons-sammenheng, og de gir sterke korrelasjoner i gjentatte eksperimenter som kan foretas over kort tidsrom av mange ulike miljøer.

Dermed blir også forskning som *ikke* finner sammenhenger, f.eks. mellom eksponering og akutte opplevde reaksjoner (el-følsomhet), stående igjen som *ikke forkastet*, og kan trekkes inn som vitenskapelig belegg - selv om det er en svak bevisførsel. Vi ser derfor stadig at argumentasjonen for at EMF-eksponeringer under termiske grenseverdier ikke gir helseskader, baseres på ikke-funn, slik Pall viser også i sin analyse av SCENIHR-utredningen.

Et slik sett av evalueringskriterier *instruerer* nærmest utvalgene om å *forkaste all forskning på realistiske, komplekse biologiske sammenhenger* til

fordel for grove sammenhenger som kan testes med enkel stråle- og varmefysikk i stiliserte forsøk, altså mindre realistiske omstendigheter. Slike evalueringskriterier er også i sterk konflikt med føre-var-prinsippet, og vil i praksis prioritere næringsliberalisme - vidt armslag for næringen - framfor folkehelse, både fordi de gjør oss blinde for skadevirkningene, og fordi de hemmer beslutningsprosessene.

Igjen er det vanskelig å slå fast i hvilken grad disse evalueringskriteriene som WHO formidler, er blitt til som resultat av fagtradisjoner, og i hvilken grad de er uttrykk for kyniske, rent taktiske valg. Vi har ikke funnet konkrete kilder som kan gi oss belegg for det ene eller andre.

WHO - en organisasjon erobret av næringen?

Ettersom det er The International EMF Project som er tillagt ansvaret for strålevernarbeidet i WHO, må vi regne WHO for «et erobret forvaltningsorgan» - «a captured agency» - slik Norm Alster gjør i sin bok om USAs FCC.³⁵⁶ Bokas undertittel er «How the Federal communications commission is dominated by the industries in presumably regulates» - altså «Hvordan FCC beherskes av den næringen man antar at den styrer».

Ettersom intet har skjedd, til tross for en rekke opprop og henstillinger fra fagmiljøer kloden rundt, må vi trekke den konklusjon at det ikke er vilje eller evne i WHO til å gjøre noe med disse forholdene. Det gjelder på toppen av WHO, såvel som i ledelsen av The International EMF Project:

Lennart Hardell skildrer i en fagartikkel³⁵⁷ hvordan The International EMF Project er gjennomsyret av næringsinteresser. Det gjelder også prosjektets leder, Emilie van Deventer, som kom til jobben som elektroingeniør med høy standing i næringen, men fullstendig uten bakgrunn i medisin eller biologi. Hardell har foretatt målinger en rekke steder i WHOs lokaler, og han trekker den konklusjon at WHO har sørget for at eksponeringsnivået i WHOs egne lokaler er unormalt lavt, langt under normalen i Stockholms gater, men at også prosjektets vilje til å rydde opp i forholdene med bruken av ICNIRP-tilknyttede eksperter, er særdeles lav. Ingen steder opplyser WHO at arbeidet utføres av ICNIRP-folk. Ingen steder opplyses det om at lederen kan ha interessekonflikter. Ved Karolinska institutet i Stockholm vedtok derimot det etiske råd alt i 2008 at å være medlem av ICNIRP kan gi

356 (Alster 2015)

357 Lennart Hardell: World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack, Review, International Journal Of Oncology 51: 405-413, 2017, DOI: 10.3892/ijo.2017.4046 (Hardell 2017)

interessekonflikt, og at det alltid må gjøres kjent hvis man uttaler seg om spørsmål som angår EMF og helserisiko.

Det går således ganske enkelt ikke an å henvise til WHO som en nøytral autoritet. Fagetaten for elektromagnetiske felt og helse i WHO har ingen troverdighet, og er fylt opp med interessekonflikter som ikke erkjennes og ikke legges fram. WHO er en organisasjon som er erobret av næringen.

--

Erklæringer fra et lands strålevernforvaltning om at landet «følger WHO» i strålevernaker, slik norske helsemyndigheter og strålevern gjerne uttaler, gir derfor ingen som helst kvalitetsgaranti, snarere tvert imot. Et slikt utsagn er dessuten åpent for svært ulike tolkninger:

Utsagnet kan dekke at strålevernforvaltningen får utført kunnskapsgjennomganger slik det anvises i WHO's materiell, og innfører strenge tiltak for å redusere eksponering for pulset, polarisert mikrobølget stråling og krever faremerking av samme type som for benzen i henhold til IARC's 2B-klassifikasjon. Men utsagnet kan like gjerne romme at strålevernforvaltningen setter maksimalt romslige grenseverdier ved å gjøre ICNIRPs retningsgivende verdier for vern mot akutte oppvarmingsskader til anbefalte grenseverdier for all mikrobølget stråling, slik det er gjort i Norge.

I sistnevnte fall friskmelder strålevernforvaltning i realiteten all eksponering fra dagens trådløse kommunikasjonsløsninger i forbrukermarkedet - og kan gjøre grensene enda romsligere når ICNIRP måtte komme til at de er unødig restriktive.

Utsagn av typen «Vi følger WHO» har således intet reelt innhold.

I Norge er, som tidligere nevnt, denne siste ytterligheten allerede gjennomført: Grenseverdiene for befolkningen generelt er kun *anbefalte*, og alt lettere utstyr - så som mobiler, WiFi-rutere, nettbrett, fjernkontroller, AMS-målere, etc. - er fritatt fra det generelle ALARA-prinsippet i strålevernlovgivningen, ettersom slikt utstyr er unntatt fra strålevernforskriften. Begrunnelsen, som er gitt i forskriften, er at slikt utstyr - så lenge det holder seg innenfor ICNIRPs retningsgivende verdier *som altså er satt for kun å beskytte mot akutte skader fra korttids oppvarming* - stråler så svakt at det ikke kan gi skader.

Norge har her lagt seg på en linje som ikke bare er i strid med det vi har sett er den reelt dominerende kunnskapsstatus, men også i strid selv med ICNIRPs mer forsiktige utsagn om alle andre skademekanismer. Dessuten er det i strid med såvel ICNIRPs som WHO's anvisninger om å utføre

kunnskapsgjennomganger og holde øyne og ører åpne for at det kan dukke opp nye forskningsfunn.

Neste ledd i leveransekjeden: Ekspertutvalgene

Å nedsette ekspertutvalg er en vanlig måte statsforvaltningen og andre større organisasjoner skaffer seg sine arbeidsgrunnlag på. Man bruker ekspertutvalg når man ikke holder det for nødvendig, eller ikke har mulighet for, å holde seg permanent med ekspertise. Utvalg kan nedsettes i en skala fra offentlige regjeringsoppnevnte utvalg som skriver offentlige utredninger som debatteres i nasjonalforsamlingen (NOU-er), til ad hoc-utvalg eller arbeidsgrupper som leverer mer uforpliktende notater.

Som nevnt anbefaler ICNIRP og WHO's *The International EMF Project* at ulike aktører som stater og arbeidsgivere foretar vurderinger av kunnskapsstatus for å se om det foreligger forskning som tilsier at grenseverdier bør endres.

De land som *ikke* følger ICNIRPs retningslinjer, f.eks. Russland, har sine egne ekspertutvalg og prosesser som vi ikke tar for oss her. Hovedmønsteret i disse landene er at de på enkelte områder, eller generelt, har vesentlig strengere eksponeringsgrenser, slik vi har sett av Figur 2 i Del 1, og de begrunner det med *kunnskapsstatus*, som omfatter kunnskap om virkninger som inntreffer ved eksponering under termisk grense.

Vi skal her bare se på slike arbeidsutvalg som er nedsatt innenfor det vi kan kalle for «ICNIRP-sfæren», som altså grovt sett gjelder rundt 25 land som benytter seg av ICNIRPs retningsgivende verdier som grenseverdier - uten å gjøre vesentlige innstramninger på noen områder. De begrunner det, de også, med *kunnskapsstatus*.

Gjennom årene har det eksistert en rekke slike utvalg innen «ICNIRP-sfæren». Det fins enkelte permanente råd, som f.eks. under det svenske strålevernet (SSM). Andre opprettes *ad hoc* i situasjoner der det har vært mye strid om helsevirkninger.

Fra Norge kan nevnes rapporten «Har lavfrekvente elektriske og magnetiske felt noen helsemessig betydning?» fra 1994,³⁵⁸ utarbeidet av et ekspertutvalg ledet av professor dr. med. Morten Harboe. Rapporten inngår i, og dannet grunnlaget for, en embetsmannsutredning om forvaltningsstrategi for feltet. Denne rapporten handler nesten utelukkende om lavfrekvente

358 Elektromagnetiske felt og helse Forslag til en forvaltningsstrategi, NOU 1995:20

felt (særlig fra kraftledninger), som da ble ansett som den mest utbredte eksponeringskilde, ser særlig på sammenhengen mellom kraftlinjer og forekomster av leukemi blant barn, som var funnet å være tydelig, og fortsatt er det. Mobilbruken i Norge tok for alvor først av i de påfølgende årene, fra 1996.

Et eksempel: «Folkehelseinstitutt-rapporten»

Den utredningen som danner grunnlag for dagens helsepolitikk på området, både for lavfrekvent og høyfrekvent EMF, er ikke levert av et slikt offentlig oppnevnt utvalg som den omtalte NOUen fra 1994. Det var en mer indirekte og mindre offisiell og forpliktende linje som ble valgt til neste utredning:

I en periode hadde det daværende Statens strålevern (nå DSA) fått mye kritikk i media for Kvik-saken og radar-saken og mange bekymringsmeldinger om helsefare ved bruk av mobiltelefoner. På initiativ fra Statens strålevern ga Helsedepartementet og Samferdselsdepartementet i oppdrag til Statens folkehelseinstitutt å sette sammen og lede et utvalg som skulle gjennomgå strålevernets faglige grunnlag og praksis. Utvalgets leder var Jan Alexander, som har fått munnhellet «å ta en alexander» oppkalt etter seg, det vil si å opprette et utvalg med forutbestemt konklusjon.³⁵⁹ Med i utvalget var blant annet Maria Feychting, Karolinska Institutet, som i dag er ICNIRPs nestleder, og Lars Klæboe, forsker ved Statens strålevern, som hadde Feychting som veileder til sin PhD og har publisert en rekke fagartikler sammen med forfattere innen ICNIRP-sfæren. Sekretær var Gunnar Brunborg, FHI, som også hadde ført den forrige utredningen i pennen. Konklusjonen var med andre ord gitt på forhånd, noe som også ble bekreftet da Alexander på første møte erklærte: «Dette skal vel gå greit. Vi vet jo hvor vi skal.»³⁶⁰

Utredningen følger ICNIRPs og WHO's vurderingsregler, refererer således i stor grad til andre ICNIRP-dominerte litteraturgjennomganger, men ikke til andre litteraturgjennomganger enn de som bruker ICNIRPs vurderingsregler, og forbigår i stillhet eller underkjenner all forskning som påviser skadevirkninger ved sub-termisk eksponering. Utvalget fant intet å utsette på Statens stråleverns praksis faglige grunnlag eller praksis, og anbefalte at ingen endring ble gjort med grenseverdiene. Utvalgets rapport ble avlevert i 2012 som en utgivelse i Folkehelseinstituttets skriftserie.³⁶¹ Rapporten er

359 Denne opplysningen er basert på muntlige kilder fra helseforvaltningen.

360 Utsagn referert denne bokas redaktører fra person tilstede.

361 Alexander, Jan, m.fl., 2012. «Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en

derfor blitt tolket som «Folkehelseinstituttets rapport», men den er en frittstående utredning som kun står for utvalgets egen regning.³⁶² FHI er uten ansvar for rapportens kvalitet og utvalget er også fri for ansvar for sine konklusjoner og råd.

«FHI-rapporten» ble gjort til grunnlag for norsk helsepolitikk på strålevern-området gjennom en utsendelse fra Helse- og omsorgsdepartementet. Med utsendelsen fulgte et følgeskriv fra statsrådene, Jonas Gahr Støre og Marit Arnstad.³⁶³ Følgeskrivets tittel var: «Forvaltning av saker knyttet til stråling/elektromagnetiske felt fra mobiltelefoner og andre innretninger for elektronisk kommunikasjon».

Følgeskrivet var selvsagt - som normalt i forvaltningen - skrevet av fagetaten og inneholdt en rekke forsikringer om manglende helsefare, samtidig som den underslår kritikken mot selve grenseverdiene grunnlag: for eksempel at NKOMs målinger hadde vist at *«strålingsnivåene ligger på tusendeler av grenseverdiene»* og at *«gjeldende regelverk sikrer at mobiltelefoner tilfredsstiller kravet til grenseverdier»*.

Følgeskrivet oppsummerer at ekspertgruppen konkluderer med at de seinere års forskning *«samlet sett ikke gir belegg for [at det oppstår] skadelige helseeffekter»*, at *«befolkningen er godt beskyttet»*, at EMF *«ikke er årsak til helseplager som tilskrives elektromagnetiske felt (ofte kalt el-overfølsomhet)»*.³⁶⁴ Slik ble det skapt et bilde av at denne utredningen var både kunnskapsbasert, nyttig og solid forankret i forskningen, mens

vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis», FHI-rapport 2012:3,

Folkehelseinstituttet, 2012, https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling

362 Se rapporten. Også bekreftet i epost fra Camilla Stoltenberg til Einar Flydal 30.9.2014

363 «Forvaltning av saker knyttet til stråling/elektromagnetiske felt fra mobiltelefoner og andre innretninger for elektronisk kommunikasjon», j.nr. 08/5590-, Helse- og omsorgsdepartementet, 21.05.2013

364 Denne detaljen viser at det ble handlet fullstendig i samsvar med ICNIRPs linje: formuleringen er en referanse til ICD-10s diagnose 68.8 IEI «idiopatisk miljølidelse», en diagnose som tilslører miljøstressorer, så som RoundUp (glyfosat), EMF, m.m. som årsak til helseskader. Vi skal seinere i denne boka se at denne diagnosen ble opprettet etter påtrykk fra Monsanto og andre næringsaktører med interesser i saken og utnyttet av ICNIRP. Utvalgets grunnlag for å avvise el-overfølsomhet som en realitet skapt av EMF, var et lite og svært svakt oppdragsnotat fra Gunhild Oftedal, i dag medlem av ICNIRP-nettverket: Oftedal, Gunnhild: «El-overfølsomhet – utredning om årsaker og mulige tiltak og behandlingsopplegg», utredning på oppdrag fra Sosial- og helsedirektoratet, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Avd. for teknologi, 2006, <http://docplayer.me/5088828-Rapport-el-overfølsomhet-utredning-om-arsaker-og-mulige-tiltak-og-behandlingsopplegg-isbn.html>

innvendingene var basert på irrasjonell angst og at eventuelle helseplager var psykosomatiske og best kunne kureres med kognitiv terapi.

Som en naturlig konsekvens følger at «*ekspertgruppen tilrår*» at mobilmaster får «*antenneplassering som gir god dekning for mobiltelefoner, fordi det gir lavest mulig eksponering ved bruk av egen mobiltelefon*», og at mobiltelefoniens store fordeler gjør at man ikke kan eller bør innføre restriksjoner utfra følelser, men at forvaltningen må være kunnskapsbasert.

Denne oppsummeringen var som om den hadde kommet fra mobilbransjen selv. Som leder for departementets Folkehelseavdeling, som daværende Statens strålevern sorterer under, satt Elin Anglevik, samboer med en av Telenors toppdirektører og kjent i el-overfølsommes kretser for sine kontante og bryske avvísninger - såvel muntlig som per brev³⁶⁵ - av alle antydninger om at grenseverdiene er satt på et slikt nivå at de kan produsere akutte helseplager og helseskader på sikt.

Følgeskrivet avslutter med generelle fraser der Helse- og omsorgsdepartementets politiske ledelse uttrykker sin støtte til et innhold de ikke kan ha forstått hvordan har blitt til: «*Vi mener at rapporten fra ekspertgruppen gir et godt grunnlag for videre forvaltning av dette området*», at «*praksisen på området må være kunnskapsbasert*»

Endelig heter det til slutt:

«Ekspertgruppens vurderinger legges til grunn for myndighetenes videre arbeid med ekom-utbygging og forvaltning av bygg og grunn. Rapporten gir også god støtte for kommuner, private grunneiere, borettslag og andre som vurderer å gi mobiltilbydere og andre tilgang til bygg og grunn, men som har vært skeptiske til stråling fra slike anlegg. For å sikre en enhetlig og trygg forvaltning, er det viktig at ulike myndigheter legger rapporten til grunn for sine beslutninger.»

Følgeskrivet viser hvordan politisk ledelse blir marionetter i et landskap av formaliteter, og prisgitt fagmyndighetens eget spill og sektorinteresser, når fagmyndigheten ikke er utsatt for noen balansert overprøving. Bildet likner det vi så av EU-kommisjonens håndtering.

365 En rekke personlige klager er over årene sendt til Helsedepartementet fra el-overfølsomme. De blir naturlig nok unntatt offentlighet. Klager med omfattende dokumentasjon over at departementet ikke tar hensyn til forskningsresultatene, og de avvísende svarene som henviser til ICNIRP, WHO, FHI 2012-3 foreligger også i betydelig antall.

Og vi ser at konsekvensene er store: de forplanter seg helt ned i det enkelte borettslag, i det enkelte klasserom, i det enkelte kommunehus som på den tida ble «tilbudt» av teleselskapene å bidra til å gi bygda god mobildekning ved å stille taket på rådhuset til disposisjon. Det forelå på denne tida en rekke studier som viste sammenhenger mellom avstand til mobilmaster og forekomster av ulike helseplager, blant annet de følgende studiene som påviste tydelige skader fra mobilantenner (basestasjoner) og som forelå per januar 2005, sju år før «FHI-rapporten» ble avlevert.³⁶⁶

«Santini-studien» 2002 (Santini et al)	Psyko-nevro-vegetative forstyrrelser
«Wien-Universitet-studien» 2002 (Kundi)	Hjerte-kretsløpsforstyrrelser
«Valencia-Universitet-studien» 2002 (Navarro et al)	Psyko-nevro-vegetative forstyrrelser
«Nederlandske regjeringsstudien» 2003 (TNO Laboratory, Haag, NL)	Psyko-nevro-vegetative forstyrrelser
«La Nora, Murcia-studien» 2004 (Oberfeld et al)	Psyko-nevro-vegetative forstyrrelser
«Naila-mobilsender-studien» 2004 (Eger et al)	Økning i krefttilfeller
«Usfie, Hebraiske Universitet-studien» 2004 (AbuRuken et al)	Økning i krefttilfeller
«Tel-Aviv-universitetet, Medisinsk senter-studien» 2004 (Wolf et al)	Økning i krefttilfeller

Alt dette var altså forskning som utvalget ikke hadde tatt hensyn til. Det kunne utvalget blant annet gjøre ved å følge sorteringsreglene: Disse studiene var jo ikke blant de siste års studier. De var jo dessuten epidemiologiske studier og påviste dermed ikke årsakssammenhengene, noe epidemiologiske studier jo ikke kan. Og de falt sikkert gjennom av mange andre grunner også. Dermed var de ikke å regne med når utvalget skulle gjøre opp sin kunnskapsstatus.

Fellestrekk i «ICNIRP-sfærens» rapporter

Diverse nettsteder gir oversikter over en rekke slike utvalgsrapporter fra land som står USA og Vesten nær. På nettsiden til ICES, IEEE's International Committee on Electromagnetic Safety, presenteres en rekke av disse rapportene. De konkluderer alle med at der ikke fins noen helsefare ved eksponering svakere enn termisk grense.³⁶⁷

Vi finner også alltid mange referanser til disse rapportene i rapportene selv: De refererer i stor grad til hverandre. Ved nærmere undersøkelser finner

³⁶⁶ (Warnke2005) oppgir kildene til disse undersøkelsene.

³⁶⁷ Se f.eks. <https://www.ices-emfsafety.org/expert-reviews/>

man at de ulike ekspertutvalgene også bemannes i stor grad av de samme folkene, og da med ICNIRP-folk i nøkkelposisjoner.

Disse utvalgene og deres rapporter har dessuten til felles at de er blitt tungt kritisert en rekke ganger fra faglig hold for ensidig binding til det termiske paradigmet og for arbeidsmetoder som sorterer bort all forskning som finner sub-termiske skader og skademekanismer, for vilkårlig og feilaktig tolkning av kilder, for urimelig utelatelse av sentrale kilder som imøtegår det termiske paradigmet, og for at medlemmene er svært skjevt valgt ut og i flere tilfeller har bindinger til næringen.

Medlemmene omtales av flere kilder som et *kartell*: de har nærmest et slags monopol på å bemanne utvalg, sitter i høy grad i de samme utvalgene, dominerer gjerne utvalgene tallmessig eller ved å ha de sentrale posisjonene, og henviser til hverandres utvalgsrapporter og til rapporter der de selv har sittet med.³⁶⁸

Bemanningen i en del utvalg som er sentrale for de nordiske strålevernetatene

Vi har foretatt en kartlegging av en rekke utvalg³⁶⁹ som alle sammen støtter opp om WHO's The International EMF Project sin næringsvennlige tolkning av forskningen. Alle disse utvalgene konkluderer likt: «ingen helsevirkninger tilstrekkelig sikkert påvist under termisk grense».

Kartleggingen viser at ICNIRP-tilknyttede personer går igjen i en rekke av utvalgene. De er ganske enkelt dominert av ICNIRP-tilknyttede personer. Forskningen til disse personene er også kjennetegnet ved at de ikke har funnet noen sammenhenger mellom eksponering for EMF under termisk grense og helsemessige konsekvenser.

Det fins *ingen* ICNIRP-tilknyttede personer som aksepterer konklusjoner der det åpnes for skader ved eksponering lavere enn termisk nivå. Da er de ikke lenger ICNIRP-tilknyttet.

I Norden fins det et permanent utvalg, lagt under det svenske SSM - Strålsäkerhetsmyndigheten: *Vetenskapligt råd för elektromagnetiska fält*.³⁷⁰ De andre landene i Norden bruker dette rådets rapporter blant sine

368 <https://www.saferemr.com/2018/07/icnirps-exposure-guidelines-for-radio.html>

369 Vi tok for oss bemanningen i en rekke av de rapportene som er nevnt her:
<https://www.ices-emfsafety.org/expert-reviews/>, upublisert kartlegging, utført av Einar Flydal og Mona Nilsson 2016.

370 <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/om-myndigheten/organisation/rad-och-namnder/vetenskapligt-rad-for-elektromagnetiska-falt/>

referanser. Et annet slikt nasjonalt utvalg var det britiske AGNIR-utvalget, som etterhvert ble lagt ned etter sterk faglig kritikk.³⁷¹

I Norge ble det i 2010 satt ned et utvalg som i 2012 avga den såkalte «FHI-rapporten».³⁷² Rapporten er omtalt i foregående avsnitt. Også denne rapporten ble sterkt kritisert straks den forelå.³⁷³ Den benyttes fortsatt som referanse for norsk helsevesen og av det norske strålevernet (DSA). I dette utvalget var det, så langt vi kjenner, få med ICNIRP-tilknytning, men alle de tre som er ført opp som ICNIRP-tilknyttede, hadde til gjengjeld sentrale roller: Maria Feychting, nå ICNIRPs nestleder, Lars Klæboe, Strålevernets mann i utvalget og Feychtings student, og Gunhild Oftedal, som hadde skrevet oppdragsnotatet som legitimerte at akutte reaksjoner på EMF - altså el-overfølsomhet - måtte være en placebo-effekt, slik ICNIRPs holdning var.³⁷⁴

Figur 37 viser at ICNIRP-folk utgjør et meget stort innslag i flere av de utvalg som er sentrale referanser for det norske såvel som for det øvrige nordiske strålevernet. Tabellen viser blant annet at ICNIRPs leder og nestleder, Eric van Rongen og Maria Feychting, sitter med i samtlige av disse utvalgene, sammen eller hver for seg. Disse utvalgene benyttet i hovedsak samme eller overlappende bemanning med ICNIRP-folk i sentrale roller, de benyttet omtrent samme sorteringsmetoder, de henviste til de samme litteraturgjennomganger fra andre ICNIRP-dominerte utvalg, de konkluderte ganske så likt - og de ble utsatt for omtrent samme type kritikk. ICNIRP-dominerte utvalg finner ganske enkelt aldri skadefare, eller i alle fall så lite og så svakt og så lite godt påvist at utvalgets konklusjon er at det ikke er noe å ta hensyn til ved fastsetting av grenseverdier.

Ekspertene: ukvalifiserte, partiske og i dobbeltroller

I den faste vitenskapelige komiteen SCENIHR var det bare to som hadde noen kompetanse på elektromagnetiske felt og helsevirkninger. Komiteens vurdering av utredningen de fikk overlevert fra arbeidsgruppen, hvilte dermed på disse to.

SCENIHR mottok utredningen fra en arbeidsgruppe som ble opprettet for anledningen. Men begge de to medlemmene av SCENIHR-komiteen som

371 Sterkt kritisert f.eks. i (Starkey 2016)

372 (FHI 2012)

373 Sterkt kritisert i Glomsrød, Solveig, Solheim, Ida: «Helsevirkninger av elektromagnetiske felt» (Glomsrød 2012)

374 (Oftedal 2006)

hadde kompetanse på elektromagnetiske felt, var også medlemmer av arbeidsgruppen som de siden som komitémedlemmer skulle motta og

Figur 37: Bånd til ICNIRP, The International EMF Project og næringen i utvalgene bak EUs SCENIHR 2015-rapport, Sveriges utvalg for ikke-ioniserende stråling (2016) og Norges «FHI-rapport» (2012)

		ICNIRP medlemmer & rådgivende eksperter	IEEE	WHO Core Group & Drafting Team	COST (teknisk utv.org.)	bransjetilknytning	EUs SCENIHR-utvalg	SSMs vitenskapelige komité, Sverige	FHI-rapport 2012, Norge
van Rongen	Eric	m	x	cg	x		x	x	
Scarfi	Maria Rosaria			dt	x	x	x	x	
Juutilainen	Jukka			dt		x	x	x	
Danker-Hopfe	Heidi	c					x	x	
Sienkiewicz	Zenon	m		cg		x	x		
Auvinen	Anssi	c		dt		x	x		
Mattsson	Mats-Olof	m				x	x		
Mild	Kjell Hansson	c			x	x	x		
Norppa	Hannu	c					x		
Rubin	James	c				x	x		
Samaras	Theodoros	c	x		x	x	x		
Schüz	Joachim				x	x	x		
Simko	Myrtil					x	x		
Zeni	Olga					x	x		
Feychting	Maria	m		cg		x		x	x
Klaeboe	Lars			dt		x		x	x
Rösli	Martin	m		cg	x	x		x	
Dasenbrock	Clemens			dt				x	
van Deventer	Emelie	c	x			x		x	
Huss	Anke	c				x		x	
Oftedal	Gunnhild	m		cg	x	x			x

vurdere - som de eneste i komitéen med kjennskap til feltet. Den ene, Theodoros Samaras, ledet til og med dette utvalget på i alt 14 eksperter som skulle gjøre jobben.

Vi ser av Figur 37 at 12 av 14 medlemmer av arbeidsgruppen var ICNIRP-medlemmer eller -konsulenter, eller nær knyttet til WHO's The International EMF Project. Samtlige var kjent for å ha oppdrag for næringslivet og for i sitt arbeid alltid forsvare ICNIRPs termiske paradigme som tilstrekkelig for strålevern.

På toppen av dette kan det innvendes at medlemmene fra ICNIRP selv ikke hadde den nødvendige kompetansen, slik vi har sett at Pall har påvist.

Selvsagt var det blitt klaget over denne arbeidsgruppen. Det var blitt klaget fra første stund: Kort etter fremleggelsen av SCENIHR-utredningen I 2015 la 20 interesseorganisasjoner inn en formell klage til EU-kommisjonen.³⁷⁵ Der beskrives at samtlige 14 eksperter hadde sterke bindinger som tilsa at de ikke kunne forestå en nøytral vurdering:

Det ble også pekt på at mange av arbeidsgruppens medlemmer, blant annet de to som tilhørte SCENIHRs vitenskapelige komité, hadde sterk tilknytning til næringen. Videre ble det pekt på at mange av dem også hadde roller i ICNIRP og IEEE's arbeid med grenseverdier, og at samtlige ved en rekke anledninger klart hadde gitt til kjenne at deres mening var at det ikke kan påvises skadevirkninger fra slik stråling. De hadde altså alt trukket sine konklusjoner før utvalget begynte sitt arbeid, og utvalget var fullstendig ubalansert.

Flere av dem hadde dessuten i lang tid vært framtrædende talsmenn for dette synet. Konklusjonen var altså gitt på forhånd. Deres forskning er dessuten blitt skarpt kritisert for svakheter, til dels også for uetterretteligheter. Kun én av dem hadde i sin forskning noen sinne gjort funn av helseskader.

Videre ble det i klagen pekt på at arbeidsutvalgets ledere jo også i egenskap av medlemmer av SCENIHRs vitenskapelige komité skulle bedømme sine egne og de andre ekspertenes vurderinger. Altså en uakseptabel rolleblanding.

Klagene førte ikke til noe som helst.

Alt i en årrekke før dette hadde EUs Helse- og forbrukergeneraldirektorat mottatt klager over hvordan SCENIHRs ekspertgruppe var sammensatt og

375 <https://www.stralskyddsstiftelsen.se/2015/09/20-organisationer-kraver-att-vilseledande-eu-rapport-gors-om/>

arbeidet, og over de tidligere rapportene som tidligere var lagt fram. Det gjaldt også da SCENIHRs foreløpige rapport ble lagt fram. Da skjedde det i form av omfattende og dokumenterte henvendelser, blant annet fra den betydelige organisasjonen *Radiation Research Trust* i Storbritannia.³⁷⁶ Også da ble det pekt på at utvalgets utredning inneholdt grovt feilaktige fremstillinger av forskningen.

Heller ikke disse klagene førte til mer enn et høflig, men avvisende svar.

SCENIHR-utredningen ble altså utarbeidet av et utvalg som var ekstremt ensidig, fullt av bransjelojaliteter, helt uten upartiske medlemmer, i høy grad inkompetente for problemstillingen, og med ledere som også var de eneste som var kvalifiserte til å bedømme rapporten når den skulle tas imot av SCENIHR selv.

Den vitenskapelige komité SCENIHR mottok og aksepterte rapporten og konklusjonene i form av et vedtak den 27. januar 2015, uten noen som helst innvendinger.

Etterpå gikk det slik du har sett noen glimt av i denne boka: kritikk og protester, oppropene mot 5G, brev fra EU-kommisjonen der konklusjonen forsvarer, Palls store notat, oppfølgingen fra blant andre Antoinette Janssen og mange slags utspill kloden rundt for å forsøke å forhindre at denne og liknende utredninger skulle bli stående som sannheten om helserisikoen fra mikrobølget trådløs kommunikasjon.

En mur av avvisning - basert på svindelaktig atferd

EUs SCENIHR-utvalg er bare ett utvalg blant mange som har foretatt slike kunnskapsgjennomganger i løpet av de siste tiårene. Vi finner omtrent de samme utsagnene i utvalgsutredninger fra Australia og New Zealand til Canada, Frankrike, Tyskland, Storbritannia, Nederland, Tanzania, Østerrike, Sveits, Sverige og Norge.³⁷⁷ Utredningene følger samme oppskrift, har overlappende bemanning, referer gjerne til hverandre, og kommer til samme konklusjon: «ingen skadevirkning (tilstrekkelig godt) påvist».

Utvalgene kritiseres også for omtrent det samme: ensidig bemanning med forutinntatte meninger og tilknytninger til det ekom-industrielle kompleks, bruk av strikse sorteringskriterier som kan gi mening i et fysikklabora-

376 <https://takebackyourpower.net/who-and-scenihhr-scientific-cover-up-at-the-highest-levels/>

377 <https://www.ices-emfsafety.org/expert-reviews/>

torium, men ikke på biologisk materiale i reelle situasjoner, utelatelse av sentrale forskningsfunn, m.m.³⁷⁸

Men ellers er mønsteret at *ingen* klager fører fram. De møtes i stedet alltid med taushet, eller med høflige formelle, men intetsigende svar. De møtes ikke med en granskning av kvaliteten på utvalgenes vurderinger, eller med en balansert revurdering av forskningsfunnene.

Disse utredningenes konklusjoner forsvares istedet utfra den egentlyngden som ligger i leveransekjeden og i den definisjonsmakten som de ulike ledd har klart å bygge opp. Forsvaret foregår med argumenter av følgende type, gjerne i mer kanselli-pregede formuleringer: - *Utvalget har gjennomgått all relevant forskning i perioden og brukt strenge og objektive beviskriterier. Kunnskapsstatus er at det ikke er påvist noen sammenheng. Flere utredninger viser det samme! Konklusjonene må jo være til å stole på siden uttalelsen kommer fra FN-systemet og tilknyttede enheter! De vet jo hva de driver med. De finner jo ikke noe, og dersom det hadde vært annerledes, ville de jo sagt fra! Ingen er funnet inhabile.*³⁷⁹ *Altså er konklusjonene rett, innvendinger er ikke noe vi kan ta hensyn til, og oppdragsgiver takker herved utvalget for godt arbeid!*

Telekom er skurken, vi er bare «nyttige idioter»

Mye energi har vært brukt på å finne fram til hvem som er i skurkerollene og hvem som bare er nyttige idioter. Det kan være vanskelig å avgjøre. Men sporene er utvetydige. En omfattende dokumentasjon peker i retning av trådløsbransjen:

Martin Pall nevner George Carlo sin bok³⁸⁰ som er full av avsløringer fra Carlos tid som prosjektleder for CTIA - USAs mobilprodusenters bransje-

378 Noen eksempler blant mange fins i de nevnte kildene: (Glomsrød 2012); (Starkey 2016); (Pall 2015)

379 I noen ganske få tilfeller er forskere eller konsulenter blitt utestengt fra slike utvalg, som for eksempel Anders Ahlbom, leder av Institutt for miljømedisin ved Karolinska Institutet, som satt i utredningsutvalg samtidig som han var lobbyist for sin brors telekomselskap. Ahlbom ledet alle ekspertutredninger i Sverige på stråling og helserisiko i ti år, samtidig som han deltok i å sette grenseverdier for ICNIRP og markedsførte ICNIRPs grenseverdier for WHO som verden standard. På samme tid var hans bror Gunnar Ahlbom ansatt av TeliaSonera i Brussel som lobbyist (vice president EU affairs). Kilde: WHO kritiseras för industriinfiltration och jäviga experter 16. februari, 2017, <https://www.stralskyddsstiftelsen.se/2017/02/who-kritiseras-for-industriinfiltration-och-javiga-expertes/>

380 Carlo, G. og Schram, M., 2001. «Cell Phones Invisible Hazards in the Wireless Age». N.Y. (Carlo 2001)

organisasjon. Den gir omfattende dokumentasjon i svært stor detalj. Det meget pålitelige nyhetsstedet *Microwave News* meldte i 2007 at Repacholi, ICNIRPs grunnlegger og deretter mannen som opprettet WHO's The International EMF Project, sørget for finansiering fra mobilbransjen til det store forskningsprosjektet *Interphone*, og til prosjektkontoret, som han selv ledet omtrent til Interphone-prosjektet var ferdig i 2006.³⁸¹ En detaljert redegjørelse for hvordan det er blitt trikset og fikset med beregningsmåter for eksponering etc., mens man var fullt på det rene med skadepotensialet, ble levert av Robert C Kane, ingeniør i Motorola i en bok han så vidt rakk å skrive til støtte for erstatningssøksmålet han ikke rakk å fullføre mot sin tidligere arbeidsgiver før han døde av hjernekreft.³⁸²

På skandinavisk språk er bransjens rolle i å opprettholde fiksjonen om det termiske paradigmet, særlig inngående skildret av Mona Nilsson i to bøker³⁸³ og i en lang rekke artikler på Strålskyddstiftelsens nettsted.³⁸⁴ De senere år er det særlig den tidligere WHO-ansatte Olga Schean som har tatt for seg WHO sitt spill rundt EMF og helse i populærfaglig form i sin «WHO setting the standard for a wireless world of harm» - en tekst som overgår det meste i kraftige anklager.³⁸⁵

Devra Davis, en fremstående kreftforsker og rådgiver for USAs president innen folkehelse, måtte forlate sin stilling som direktør for Pittsburgh-universitetets Senter for miljøbetinget kreft i 2010 etter å ha uttalt i media at det fins klar sammenheng mellom mobiler og kreft. Da måtte rektor velge mellom fortsatt støtte fra telekom-bransjen eller henne.³⁸⁶ Hun har uttalt:

«Slik telekom-næringen nedtoner de mulige farene fra trådløs kommunikasjon, får den tobakksnæringen til å framstå som rene amatører.»³⁸⁷

381 «Repacholi: Half of WHO EMF Project Funding Came from Industry», *Microwave News*, July 30, 2007

382 Kane, Robert C., 2001. «Cellular Telephone Russian Roulette A Historical and Scientific Perspective», Vantage Press, N.Y. (Kane 2001)

383 Nilsson, Mona och Marica Lindblad: Spelet om 3G - Fakta och desinformation i det trådlösa samhället, Mona Nilsson Miljöbyrå, 2005; Mobiltelefonins hälsorisker, Fakta om vår tids största miljö- och hälsoskandal, Mona Nilsson Miljöbyrå, 2010, www.monanilsson.se

384 www.stralskyddsstiftelsen.se

385 Sheean, Olga: WHO setting the standard for a wireless world of harm, PDF, 2017, <https://olgasheean.com/who-harm/>

386 Personlig meddelelse.

387 Davis, Devra: 5G: The Unreported Global Threat, The Startup, 18.5.2019, <https://medium.com/swlh/5g-the-unreported-global-threat-717c98c9c37d>

Forsvaret av det termiske paradigmet som krigspill

Vi har sett i Martin L Palls SCENIHR-kritikk i Del 2 at CTIA - USAs organisasjon for mobilbransjen - behandlet kampen mot den forskningen som viste helseskader fra mobilbruk, som et krigspill.³⁸⁸ For den som har jobbet noen år i eller med store bedrifter, bør det ikke forbause. Heller ikke for den som leser faglitteratur om forretningsstrategi. At det pågår en krig mot konkurrentene og at det gjelder å kjempe om kontrakter, om salg, og om å vinne styresmaktene over på sin side, hva enten det er med golfturer eller gode argumenter eller samarbeidsprosjekter, er ingen uvanlig tanke.

I en meget omfattende utredning på oppdrag fra New Zeelands Helseministerium, har Neil Cherry, toksikolog og professor i miljørelatert helse og forsker på EMF ved Lincoln University, New Zealand, tatt med en ganske poengtert beskrivelse av ICNIRP-nettverkets arbeidsmåte. Han beskriver det som et forsvarsspill:

Cherrys 158-siders rapport er først og fremst en toksikologisk-faglig detaljert kritikk av hvordan ICNIRPs retningslinjer svikter som grunnlag for helsevern. Slik Pall viser for SCENIHR-utredningen, påviser Cherry at ICNIRPs retningslinjer fra 1998 inneholder grovt feilaktige påstander om hva foreliggende forskningsresultater faktisk har påvist, og som ICNIRP burde kjenne til da retningslinjene ble skrevet.

Cherry viser at ICNIRP, i direkte strid med forskningen, har valgt den posisjonen som skulle forsvares - mest mulig frihet til utnyttelsen av mikrobølger og andre menneskeskapte elektromagnetiske felt. Utfra dette har ICNIRP utformet sitt teoretiske grunnlag og sin argumentasjon, og i overensstemmelse med posisjoner som alt var valgt i USA av næringen, myndighetene og IEEE, den dominerende standardiseringsorganisasjonen på området.

Cherry beskriver spillet og dets regler som fullstendig motsatt av det spillet som helsevesenet normalt spiller i sitt arbeid for folkehelsen. På strålevern-området presser ICNIRP og WHO land til å akseptere uforsvarlig høye grenseverdier. Dette er et spill *mot* folkehelsen, slik Cherry beskriver det³⁸⁹ (fra s. 1, vårt utdrag):

... WHO og ICNIRP legger sterkt press på enkeltstater for å få dem til å samordne nasjonale standarder for radiofrekvent/mikrobølget

388 Cherry, Neil: Criticism of the proposal to adopt the icnirp guidelines for cell sites in new zealand - ICNIRP guideline critique, Lincoln University, 10/2/99, notat

389 (Cherry 2000), vårt utdrag fra flere steder i utredningen.

eksponering, og da ved å vedta ICNIRPs retningslinjer. Dette ville være vel og bra hvis ICNIRPs retningslinjer anga et eksponeringsnivå som ga god beskyttelse av folkehelsen. [Men de er jo] satt mange størrelsesordener for høyt til å kunne oppnå dette. ...

Cherry kommenterer også hvordan ICNIRP arbeider stikk motsatt av det man normalt gjør i toksikologien. ICNIRP avviser slike undersøkelser som kan gi grunnlag for tidlige tiltak utfra en føre-var-linje, mens man i toksikologien nettopp baserer seg på slike undersøkelser mens man venter på at årsaksforklaringer blir mulige. Og dette får ICNIRP til gjennom et nettverk der de nasjonale strålevernetatene er lojale medspillere under trussel om å bli utstøtt (fra side 30, vårt utdrag):

... For alle andre mulige sykdomsmekanismer hviler prosessen med grenseverdisettinger svært tungt på epidemiologi. Men ICNIRP avviser alle epidemiologisk bevisførsel. De to tilnærmingene er således fullstendig motsatt. ... De to tilnærmingsmåtene er helt ulike spill. ...

... Dette spillet er de nasjonale strålevernmyndighetene med på, og som ett lag føler de seg veldig komfortable med det. Lgets navn er «Vitenskapelig konsensus». Imidlertid er det bare et meget lite og omhyggelig utvalgt lag. Det består av nasjonale eksperter som kommer fra de nasjonale myndighetene som holder seg til reglene i ICNIRPs spill. I ICNIRP-spillet er den første regelen at vevsoppvarming er den eneste virkningen fra radiobølget/ mikrobølget eksponering. Som en konsekvens av denne regelen i ICNIRP-spillet, kan ingen andre biologiske virkninger være ekte, og enhver epidemiologisk studie som påviser en virkning uten oppvarmende eksponering, må være feil og vil bli avvist. Med andre ord: Hvis du bryter denne regelen, er du ute av spillet. I dette spillet er det åpenbart greit å endre reglene underveis om hva som aksepteres som viktig, hva som skal tolkes som bevis, og hvilke kriterier som skal gjelde for hvordan man fastslår om det fins en biologisk virkning.

I dette spillet er en studie ikke å anse som bevis før den har blitt nøyaktig kopiert. Du setter opp 13 kriterier som må oppnås for et eksperiment for å være pålitelig ... Hvis selv bare ett kriterium er brutt, kan du avvise funnene. På samme måte bruker ICNIRP-laget Bradford Hills vurderingskriterier³⁹⁰ til å avvise epidemiologiske studier. De bruker Hills vurderingskriterier som om de var absolutte

390 (Hill 1965)

krav i stedet for bare «synsvinkler». Én eneste innvending, gyldig eller ikke, er tilstrekkelig til å avvise hele studien.

I «Beskytte folkehelsen-spillet» er derimot den første regelen at grenseverdier innen folkehelse skal baseres på folkehelse-studier, dvs. epidemiologi. Epidemiologisk dokumentasjon er tilstrekkelig for å sette standarder når det foreligger dose-respons-sammenhenger, eller når studier har vist betydelige bivirkninger, og når det laveste anslaget for eksponering er rimelig. Deretter legges det til en sikkerhetsfaktor for å ta høyde for usikkerhet. Forebyggende tiltak og eksperimenter er viktige deler av dette spillet. Forebyggende tiltak treffes lenge før vitenskapelige bevis på årsak og virkning foreligger. Dette gjøres fordi det er erkjent at mange sykdomsmekanismer kan forårsake sykdom og død først år eller tiår etter den første eksponeringen. Man unngår derfor unødvendige forsinkelser og det blir iverksatt tiltak for å beskytte folkehelsen når bevisene er vurdert som tilstrekkelige under de rådende omstendigheter. ... Bradford Hills synsvinkler gir støtte under denne beslutningsprosessen (Hill 1965).

Neil Cherry gir altså en spill-strategisk tolkning av ICNIRPs kriterier for sortering av forskningsartikler. Den stemmer godt overens både med de kriteriene vi hentet ut av ICNIRPs retningslinjer, og de som David Mercer beskriver³⁹¹ at WHO's The International EMF Project gjør gjeldende, og som vi finner igjen i prosjektets materiell:

Regelverket for vurderinger er formet slik at utvalgene får mulighet for - og grunn til - å underkjenne alle funn som utfordrer det termiske paradigmat. Cherry betegner prosessen som «konstruktiv utelatelse». Med dette uttrykket betegner Cherry at utelatelsessystemet er bygget opp systematisk. Cherry gir følgende beskrivelse av hvordan svindelen foregår:

For å holde stand med sitt oppvarmingsbaserte syn på radiofrekvenser mot svært sterke bevis fra epidemiologi, dyreforsøk og på ikke-termiske mekanismer, har WHO, deres ICNIRP-sakkyndige og deres kolleger utviklet et sett avvisningsmetoder. Disse omfatter:

- *Å fastholde at det oppvarmingsbaserte synet på radiofrekvenser er «vitenskapelig konsensus». Dette gjør at biologiske mekanismer får fokus, mens belegg fra epidemiologi og dyreforsøk avvises.*

391 (Mercer 2016)

- *Å hevde at det fins et skarpt skille mellom ioniserende stråling og ikke-ioniserende stråling [hvilket det ikke fins].*
- *Å heve beviskravet til at en studie må være gjentatt for at den skal anses for å være belegg. Forut har det vært slik at hver undersøkelse var regnet som belegg, mens gjentakelse var nødvendig for å «etablere», altså fastslå sikkert, en biologisk virkning.*
- *Å fremme rigide vitenskapelige kriterier som nødvendige for at resultatene skal kunne anses som pålitelige, f.eks. Bradford Hills synsvinkler som absolutte forutsetninger, i stedet for supplerende synsvinkler, og Dr Martin Meltz sine 13 eksperimentelle kriterier for testing av gentoksisitet, Meltz (1995). På denne måten får man avvist alle ikke-termiske bevis.*
- *Å henvise til studier som er for små og har for kort oppfølgingsperiode, slik at det er liten eller ingen mulighet for å utvikle kreft, som bevis på at eksponeringen ikke forårsaker kreft.*

Så langt toksikologen og miljøforskeren Niel Cherry, som deltok internasjonalt på EMF-området de siste årene av sitt liv.

Så kan man jo spekulere på om dette spillet nødvendigvis må være bevisst svindel, eller om den kan skyldes at man bindes så kraftig til et tankesett at det blir så styrende på atferden at man ikke ser svakhetene. Det kan fort bli en diskusjon som hører hjemme i psykologien når man forsøker å forstå enkeltindividers atferd, i jussen når man vil fordele skyld og ansvar, og i vitenskapsteorien når man drøfter paradigmenes makt over tanken.³⁹²

Vi får litt hjelp med forståelsen av hvor sterkt den faglige tradisjonen hjelper til, ved å se på den pågående revisjonsprosessen av ICNIRPs retningslinjer.

Ingen skjerpede retningslinjer i sikte, snarere tvert om

Slik situasjonen er i dag, kan vi neppe forvente endrede konklusjoner på nye utredninger fra de kildene våre myndigheter baserer sitt strålevern på.

ICNIRP, den selveiende stiftelse uten noen form for offentlig innsyn, leverer retningslinjene som WHO leverer videre, etter at de er blitt vurdert og

392 Thomas Kuhn: The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, 1962 er klassikeren på dette sistnevnte området. En omfattende innføring på norsk gis i Per Arne Bjørkum: Annerledestenkerne, Universitetsforlaget 2009.

tolket innsnevrende - altså at ingen andre årsaker kan finnes enn oppvarming - av ICNIRPs folk i WHO. Incentivene til endring vil neppe komme fra den kanten.

Alt fra retningslinjene kom ut i 1998³⁹³, også etter at de ble delvis revidert i 2009, har de vært under skarp kritikk for å være foreldet. Sommeren 2018 la ICNIRP sitt utkast til nye retningslinjer for hele det aktuelle frekvensområdet, fra 30Hz til 300 GHz ut til høring.

Revisjonutkastet som ble lagt fram, hadde vært under utarbeidelse de siste seks år, presis like lenge som FCC har revidert. Kanskje det er samme prosess? Man skulle normalt forvente at en stiftelse som profilerer seg som en vitenskapelig basert organisasjon, ville forholde seg til vitenskapelige funn. Men det gjorde den heller ikke under denne revisjonen: Da utkastet ble presentert, ble det straks klart at grunnlaget ville være uforandret på alle vesentlige punkter – altså fortsatt basere seg på «det termiske paradigmet» og ikke ta hensyn til noe av den kritikken som Pall og så mange andre fagfolk framsetter mot å bruke oppvarming som eneste kriterium.³⁹⁴

Pall var blant flere som sendte en omfattende høringsuttalelse til ICNIRP. Hans argumenter kjenner vi nå fra de tekstene som alt er gjennomgått ovenfor. Men like hard kritikk mot ICNIRPs reviderte retningslinjer kom fra hele kloden: ORSAA, Oceania Radiofrequency Scientific Advisory Association Inc.,³⁹⁵ en gruppe uavhengige australske forskere innen radiofrekvent stråling og helse, leverte en høringsuttalelse som er interessant fordi den understreker fagtradisjonens rolle og tegner bildet av ICNIRP som et slags strålefysikkens ekkokammer. ORSAAs kritikk innleder slik:³⁹⁶

Sett under ett, hviler Retningslinjene for radiofrekvenser (RF) tungt på et begrenset felt av fysikken mens de for det meste overser biologifaget. ICNIRP hevder fortsatt (feilaktig) at bare termiske virkninger er skadelige. Denne tilnærmingen forutsetter at feltet klassisk termodynamikk er det eneste innen naturvitenskapene som er relevant for å forstå virkningene av mikrobølger på mennesker, dyr og planter, og at ingen andre vitenskapsområder har et verdifullt perspektiv eller viktige bevis å bidra med. Denne

393 (ICNIRP 1998)

394 Joel M. Moskowitz: ICNIRP's Exposure Guidelines for Radio Frequency Fields 26.6.2019, <https://www.saferemr.com/2018/07/icnrps-exposure-guidelines-for-radio.html>

395 www.orsaa.org

396 REF orsaa_submission_to_icnirp.pdf

tilnærmingen overser fullstendig ignorerer den betydelige og enormt store samlingen av empiriske belegg fra godt utførte in vivo- og in vitro-eksperimenter som finner betydelige biologiske virkninger med helsemessige følger, og som oppstår uten oppvarming. Ca 70% av den fagfellevurderte forskning på RF som er blitt vurdert og kategorisert i Oseania Radiofrequency Scientific Advisory Association (ORSAA) sin database, viser statistisk signifikante biologiske virkninger, og et klart flertall av disse bio-effektene oppstår ved ikke-termiske strålingsnivåer (Leach og Weller, 2017; Leach, Weller, og Redmayne, 2018).

Mange av de biologiske virkningene er definitivt knyttet til potensiell skade, og omfatter:

- *Oksidativt stress*
- *DNA-skade*
- *Forstyrrelser av de spenningsstyrte ionekanalene*
- *Skade/forstyrrelse av cellers grunnleggende funksjoner (dvs. makromolekylær skade, endret genuttrykk, endret protein-konformasjon)*
- *Brudd i blod-hjerne-barrieren*
- *Forstyrrelser av den circadiske (døgn)rytmen og/eller den ultra-radiane rytmen³⁹⁷*
- *Økt inflammasjon*
- *Neoplasi/kreft/svulster*
- *Nevrologisk degenerering*

Forskningsbelegget til tross holder ICNIRP fast kurs, og viser ingen tegn til å ta hensyn til kritikken. Det er en utfordring å akseptere at en organisasjon som spiller en nøkkelrolle i det internasjonale styringssystemet for strålevern, får opptre slik. Det kan den kun klare med sterke interessenter i ryggen.

--

Det store problemet i neste ledd er at - uansett motivet til aktørene lenger bak i kjeden, om det skyldes fagtradisjoner eller pengemakt eller begge deler - bygges det gjennom definisjonsmakten sannheter som blir til premisser for videre beslutninger, holdninger og handlinger i sluttledene av leveransekjeden. Og det er selvsagt nettopp det som er hensikten, selv når de enkelte aktørene selv tenker at de ikke gjør annet enn å drive ren opplysningsvirksomhet for bransjen...

397 Den ultra-radiane rytmen er en kortere rytme som gjentas flere ganger per døgn.

Næringens innsats i krigsspillet - å skape et gunstig tankesett

Bransjeorganisasjonene - for eksempel GSMA, mobilbransjens verdensorganisasjon - bidrar til å forsterke det termiske paradigmet. Det skjer ved å legitimere sin forretning med det - *For det kan jo ikke være helsefarlig når så mange har det i bruk?* Og det skjer ved at bransjen viser til at næringen følger myndighetenes forskrifter. Det skjer også ved at bransjen forer media og myndigheter med analysemateriale som bygger på de samme forutsetningene og derfor trekker de samme konklusjonene om «ingen sikkert påvist helserisiko».

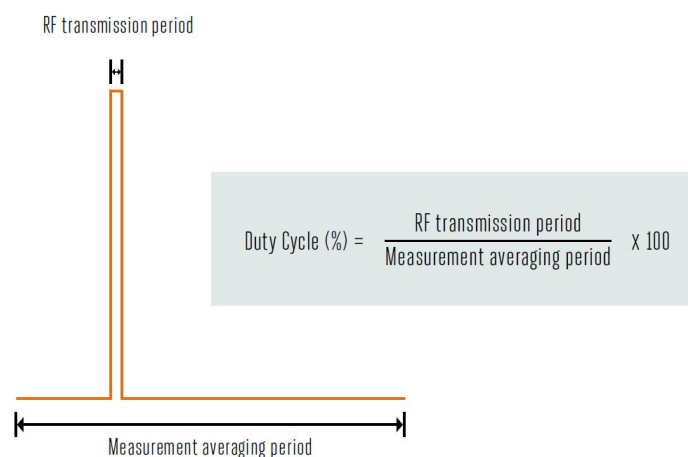
Her kan vi se en slags sirkulær prosess.

I en brosjyre for AMS³⁹⁸ (Figur 38) kunne GSMA således argumentere for hvor svake signalene fra AMS/smartmålere er - helt uten å omtale at signalstyrken kan være ganske irrelevant for den biologiske virkningen, og at det er et stort problem at grenseverdiene, og de målemetodene for eksponerings-

intensitet som GSMA omtaler, overhodet ikke tar inn over seg problemene med pulsede, polariserte signaler.

I stedet lærer man av brosjyren å argumentere utfra hvor lav eksponeringen vil være, ettersom den skal beregnes som et gjennomsnitt av den forsvinnende

svake grunnfrekvensen og de sjeldne og korte, men sterke, kommunikasjonsøktene. Se Figur 38 fra GSMA's hefte: Figuren viser en full «driftssyklus», perioden fra den ene informasjonsoverføringen til den neste. Her forenkler man så kraftig at man bare viser «kommunikasjonslaget», for eksempel målerens rapporter forbruk, og unnlater å gjøre oppmerksom på at det dessuten tilkommer pulser fra teknisk kommuni-



Figur 38: GSMA formidler at den sterke pulsen er så kort at over en driftssyklus blir gjennomsnittlig eksponering forsvinnende svak (GSMA-brosjyre om AMS)

398 Smart meters: Compliance with radio frequency exposure standards, GSMA, 2015 <http://gsma.org>

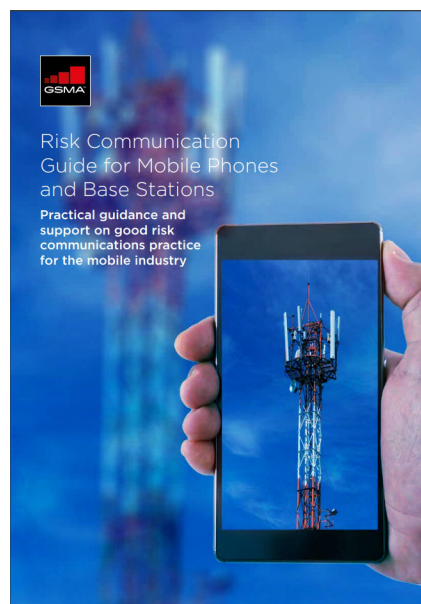
kasjon langt oftere (for Aidon-målere hvert 0,8 sekund). Slik mangelfull informasjon gjenspeiler seg så i skrift og tale fra strålevernmyndighetene og strømnettselskapene, ved at de hevder at målerne kommuniserer *så kort, så sjelden og så svakt* - dels feilaktig, dels irrelevant.³⁹⁹

Her får vi altså illustrert det samme som Pall viste fra USA: Forvaltningen plukker sin informasjon om helsevirkninger fra næringen, ikke fra forskningen på helsevirkninger. For da ville de fått høre om pulstettheten og pulsenes biologiske virkninger. Det er slik GSMA's tilsynelatende nøytrale og opplysende hefte fungerer som propaganda.

På tilsvarende måte frir GSMA i et annet hefte⁴⁰⁰ (Figur 39) til felles innsats mellom de framskrittssvennlige mot de bakstreverske for å hindre at protester mot plassering av base-stasjoner på skoletak vinner fram:

- Det trengs, er budskapet, for at bransjen, myndigheter og media i fellesskap skal få utvikle framtidsrettede løsninger som vil føre til svakere signaler fra

mobilmastene. Gravejournalistgruppen *Investigate Europe* oppsummerer de rådene som GSMA gir til media i sin brosjyre for kommunikasjon om risiko ved 5G. Brosjyren er en slags håndbok i kampen om mediemakten og er utarbeidet av et PR-byrå for strategisk kommunikasjon. Vi ser at påstandene fra WHO og SCENIHR-utredningen legges til grunn og forenkles, samtidig som det ikke noe sted hevdes at teknologien ikke kan skade. Man påstår bare at «ingen



Figur 39: Veiledning fra GSMA om hvordan media bør hjelpe 5G fram

399 Radioingeniør Jostein Ravndal, EMF-Consult skriver i et notat 13.3.2017: «På internettsidene til energiselskapene opplyses det kun om overføring av målerdata til energiselskapet. Noe overfører data en gang i timen, mens andre opplyser at de overfører data en gang pr døgn. Det opplyses ikke om omfanget av internkommunikasjonen. Vi har målt en overraskende høy intern aktivitet i radionettverket. I Aidon sitt AMS system sendes det mellom 70 og 90 pulser pr minutt, dvs oftere enn en gang i sekundet.», <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2017/03/ams-mc3a5lerne-strc3a5ler-betydelig-mer-enn-oppgitt-c3a5penrapport.pdf>

400 <https://www.gsma.com/publicpolicy/resources/risk-communication-guide-mobile-phones-base-stations>

skadelig sammenheng er påvist». Her følger Investigate Europe sitt sammendrag av heftet:⁴⁰¹

Bekymringer i samfunnsdebatten

Retningslinjene begynner med å bekrefte at det hersker bekymringer om helsevirkningene fra mobilteknologi, og advarer om at disse bekymringene kan være skadelige for mobilbransjen hvis de ikke tilbakevises på effektivt vis: «Selv om mange erkjenner fordelene med mobile tjenester, kan lokale offentlige funksjonærer og personer blant publikum være bekymret for mulige helserisikoer forbundet med radiosignalene som basestasjonene og mobil-apparatene benytter. Disse bekymringene kan føre til at det tar lengre tid å skaffe nye steder som basestasjonene kan installeres på, negativ omtale i media og press på politikere for å få innført strengere restriksjoner.

GSMA advarer kommunikasjonsrådgivere i næringen: «Husk at å bare presentere fakta vil aldri være nok til å overbevise noen mennesker. Grunnen til dette er at det allerede har forekommet mange usanne påstander om et stort antall miljø- og helseproblemer fra funksjonærer, vitenskapsmenn og til og med lovgivere».

El-overfølsomhet

GSMA stiller seg skeptisk til at noen individer kan være el-overfølsomme, eller med andre ord at de er mer plaget av elektromagnetiske felt enn folk flest. «Mobiltelefonbrukere kan legge skylden for symptomene sine på bruken av mobiltelefoner», forklarer veiledningen.

Hvis noen skulle bli forelagt slike påstander, anbefales de å svare i henhold til følgende retningslinjer: «WHO har konkludert med at selv om selvpåståtte hodepiner og andre symptomer skulle være reelle, så finnes det ikke noe vitenskapelig grunnlag for å koble symptomene til eksponering for radiosignaler. Dessuten skal behandling ifølge WHO fokusere på medisinsk behandling av helsesyntomene, ikke på reduksjon av eksponering for radiosignaler.»

401 Investigate Europe. Mobile phones and health: is 5G being rolled out too fast?, Computer Weekly, 24 Apr 2019, <https://www.computerweekly.com/feature/Mobile-phones-and-health-is-5G-being-rolled-out-too-fast>

Mobilantenner på skolebygninger

GSMA erkjenner at «mennesker har et naturlig instinkt til å verne om barn og at foreldre kan føle at barns helse trues når antenner plasseres nær hjem og skoler».

Men ifølge GSMA, som altså er næringens eget organ, «finnes det ikke noen vitenskapelig basis som tilsier at man bør unnlate å installere antenner på eller nær skoler. Faktisk kan eksponering i skolene være lavere når antenner plasseres på skolebygningene, fordi signalene sendes utover og ikke nedover. Det kan uansett, på grunn av mulige negative reaksjoner, lønne seg å rådføre seg med skolens representanter før en formell søknad sendes inn.»

Føre-var prinsippet

«Når noen krever at føre-var prinsippet benyttes» anbefaler GSMA at kommunikasjonsrådgivere «gjør oppmerksom på alt foreliggende forebyggende tiltak, så som sikkerhetsstandarder for eksponering med høye sikkerhetsmarginer, tekniske innretninger som minimerer unødvendig eksponering, pågående forskning og informasjon som er tilgjengelig for brukere».

Forebygging av negativ omtale i media

Organisasjonen advarer mot omtale i media: «Lokale media vil ofte øke eller forsterke bekymringer for et problem ved å gjengi historier på en sensasjonalistisk måte. Lokale bevegelser som prøver å stanse mektige nasjonale selskaper er interessant lesestoff».

GSMA legger vekt på at PR-rådgivere bør «arbeide på en positiv måte med media». En anbefalt måte er å «få publisert sponset innhold i lokale aviser som gjør at planene blir beskrevet på en mer positiv måte enn ellers ville vært tilfelle».

Det siste - «få publisert sponset innhold i lokale aviser som gjør at planene blir beskrevet på en mer positiv måte enn ellers ville vært tilfelle» - er en ren oppfordring til kjøpt medieomtale, altså korrupsjon av journalister og medier. Slike propagandastrategier kan kanskje bidra til å forklare noen av de naive, positive og uinformerte medieomtalene vi har sett både i norsk og internasjonal presse, der bransjeargumentasjon og irrelevante opplysninger later til å være slukt «med søkke og snøre».⁴⁰²

402 Se f.eks. Kristiansen, Nina: Neste år rulles 5G ut i Norge. Nei, det er ikke farlig,

Noe av det mest slående ved denne mediestrategien er at det kan se ut som om den også brukes av det norske Strålevernet - som om strålevernetaten oppfatter seg på det samme laget, i kamp mot overtroen og uvitenheten, for framskrittet:

Strålevernet: medspillere sist i leveransekjeden

Fra utvalgene går utredningene videre til enden av leveransekjeden. Enden av leveransekjeden er ikke så lett å definere. Den omfatter EU-kommisjonen som får sin utvalgsutredning fra SCENIHR. Den omfatter internasjonale standardiseringsorganer som bruker ICNIRPs retningslinjer og utvalgsutredninger til å fastsette sine egne standarder. Den omfatter næringen, trådløsbransjen, som skal utvikle produkter som holder seg innenfor disse kravene. Den omfatter ikke minst *nasjonale strålevern og arbeidstilsyn*, som skal ta utvalgets konklusjoner i bruk for å gjøre seg opp en mening om hvor grenseverdiene skal settes for å sikre et rimelig godt strålevern.

Vi skriver «rimelig godt», for som med alle andre miljøgifter, er det også her tale om en avveining: For eksempel måtte Statens strålevern og Mattilsynet etter eksplosjonen i atomkraftverket i Tsjernobyl i 1986 veie hensynet til reindriftsnæringens inntekter opp mot helsefaren knyttet til å spise reinsdyrkjøtt forurenset av nedfall. Slike avveininger er ingen eksakt vitenskap, men vil være resultat av kryssende hensyn - medisinske, politiske, økonomiske. Det måtte gjøres utfra den kunnskapen og forståelsen etatene hadde.

Avveininger på ubrukelig grunnlag

De etater eller andre slags organer som skal foreta avveiningene mellom helse og nytte, settes selvsagt under press fra mange kanter, og har ingen lett oppgave. Rett etter Tsjernobyl-ulykken forsikret myndighetene publikum, både her i Norge og ellers i Europa, om at alt var under kontroll, før man etterhvert innså at man tok feil.⁴⁰³ Blant annet manglet det på biologi- og økosystemtenkning i strålevernet. Myndighetene og stråle-

Aftenpostens Uviten-spalte, 28.5.2019, kommentert her: Thomas J. Middelthon og Ingrid Wreden Kåss: Uvitenhet fra Nina Kristiansen om 5G og mobilstråling, 4.6.2019, <https://einarflydal.com/2019/06/04/uvitenheten-om-5g-kan-man-ikke-vente-mer-av-redaktoren-i-forskning-no/>

Av:

403 Forskning etter Tsjernobyl, forskning.no, artikkel produsert for og finansiert av Universitetet for miljø- og biovitenskap, 5.6.2006, <https://forskning.no/fysikk-biologi-forurensning/forskning-etter-tsjernobyl/1026915>

hygiene-forskerne tenkte først og fremst fysikk og kjemi, og ble dermed blokkert fra å forstå de biologiske og økologiske mekanismene.

Et kompromiss mellom ulike hensyn førte til at man hevet tiltaksgrensen for reinsdyrkjøtt. Kjøttet fikk to typer stempel. Det ene betydde «godkjent for eksport til EU». Det andre at det kunne omsettes og fortæres i Norge, der grenseverdien var blitt satt romsligere av hensyn til næringen.

Tilsvarende ble grenseverdiene for strålingen mikrobølgeovner i sin tid satt slik at slike ovner skulle kunne tillates: Grenseverdiene er skyhøyt høyere enn for eksponering fra omgivelsene ellers.⁴⁰⁴ Ovnenes arbeidsmåte dreier seg jo nettopp om å overskride ICNIRPs oppvarmingsbaserte grenseverdier - å få maten kokt ved å pøse på med mye energi slik at vannmolekylene settes i så kraftige bevegelser at vevet ødelegges. Å gjøre ovnene tettere ble ikke regnet som nødvendig nok. I stedet ble derfor grenseverdiene gjort romsligere.⁴⁰⁵

I en slik situasjon blir det helt avgjørende på hvilket faglig grunnlag strålevernet i landet og andre aktører bygger sine grenseverdier. Skal de sikre mot faren for akutt oppvarmingsskade ved korttidseksponering på inntil 6 minutter, eller skal de sikre mot at kalsiumkanalene åpnes av radiokommunikasjon? I siste fall må de jo settes ned til rundt én sjumillion-del av energien. Skal det bare tas hensyn til korttidsvirkninger, eller også til langtidsvirkninger?

Vi vet nå hva de gjør:

Vi har sett i Del 1 at de nordiske strålevernetatene selv opplyser at de ikke har nevneverdig arbeidskapasitet eller kompetanse på feltet - fra null til under ett årsverk.

I brev og eposter har de også gjort det klart at det ikke selv foretar evalueringer. DSA har gjort det klart at etaten ikke har medisinsk kompetanse på

404 Begge deler gjelder korttidseksponering. På WHO's nettsider opplyses fra The International EMF Project at «en rekke land, såvel som flere internasjonale standardiseringsorganisasjoner (IEC, ICES under IEEE, og den europeiske CENELEC har satt grensen til 50 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ved avstand 5 cm, https://www.who.int/peh-emf/publications/facts/info_microwaves/en/

405 En enkel test kan gjøres ettersom mikrobølgeovnens frekvensområde ligger nær mobiltelefonens: Legg en påslått mobiltelefon i ovnen og forsøk å ringe til den. Den tar imot strålingen fra mobilmasten. Strålingen som går andre veien, fra innsiden av ovnen når den er på, er svært mye sterkere. Ovnen avgir altså langt mer stråling enn fra mobilmasten.

feltet, men kun holder seg til evalueringer foretatt av andre, og kun administrerer et regelverk.⁴⁰⁶

De oppgir som grunnlag for sitt arbeid at de «følger ICNIRP og WHO». Det vet vi nå betyr at de overlater saken til ICNIRP, og til ICNIRP iført WHOs fjær. Der hersker det en forskningstradisjon som gir de svarene strålevernet ønsker å holde seg til.

Hvilke kilder de støtter seg til, forteller DSA i alle kanaler, også på Facebook. Her skriver DSA på sin «side» en slags imøtegåelse av kritikken mot etaten ved å liste opp hvilke kilder DSAs linje baserer seg på:⁴⁰⁷

«Enkelte hevder at det finnes ny forskning som myndighetene ikke tar hensyn til, men det viser seg ofte at dette er forskning som ikke oppfyller de vitenskapelige kvalitetskravene som for eksempel reproduserbarhet, metodekvalitet, objektivitet og fagvurderte publikasjoner i anerkjente vitenskapelige tidsskrifter.

Vi i DSA baserer kunnskapen vår på ekspertgrupper og vitenskapelige komitéer som gjennomgår all tilgjengelig forskning på strålingsområdet jevnlig. Alle forskningsresultater som oppfyller de vitenskapelige kvalitetskravene legges til grunn.

Her en noe av litteraturen som DSA støtter seg til når det gjelder elektromagnetisk stråling:

*Fra norsk ekspertgruppe oppnevnt av folkehelseinstituttet:
Folkehelseinstituttet Rapport 2012:3
https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling*

*Fra EUs vitenskapelige komité: SCENIHR Opinion 2015
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf*

*Retningslinjer og publikasjoner fra ICNIRP:
<https://www.icnirp.org/en/publications/index.html>*

*WHO sine sider om elektromagnetiske felt: Electromagnetic fields (EMF)
<http://www.who.int/peh-emf/en/>*

Siste rapport fra svensk ekspertgruppe: SSM Rapport 2018:9

406 Brev fra Statens strålevern til Steenstrup Stordrange DA v/ Lars Alsaker, 29.4.2015, j.nr. 15/00224/301, gjengitt i Grimstad & Flydal 2018, vedleggets s. 172

407 <https://www.facebook.com/Straalevernet/>. Nærmere adresse er tapt.

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer/rapporter/stralskydd/2019/201908/>

Nyhetsbrev fra sveitsisk ekspertgruppe: Newsletter of BERENIS
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/electrosmog/newsletter-of-the-swiss-expert-group-on-electromagnetic-fields-a.html>»

I denne boka har vi vært borti alle disse kildene, bortsett fra BERENIS, som vi kjenner godt til. Den er av samme slaget. Vi har sett at disse kildene har ett og samme tankesett og metodesyn som fundament. Det er innrettet slik at det tjener til å bevare det tenkesettet som dominerer i ICNIRP-nettverket, bruker ICNIRPs metoder til å kaste åpenbare funn ut, og kommer til de samme konklusjoner som ensidig tjener interessene til det ekom-industrielle kompleks.

All kritikken vi har presentert her, tilsier at alle de utredningene som baserer seg på retningslinjene fra FCC/IEEE, ICNIRP og WHO eller tilsvarende, må forkastes. De er ikke akseptable som grunnlag for strålevern. Strålevern basert på et slikt grunnlag gir ganske enkelt intet strålevern.

Vi har også sett at det norske strålevernet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, overhodet ikke har ytre miljø på agendaen for ikke-ioniserende stråling. Og vi har sett at i Strålevernforskriften er det gjort unntak fra ALARA-prinsippet - prinsippet om at strålingen skal holdes så svak som praktisk mulig for formålet - for alt det kommuniserende forbrukerutstyret vi omgir oss med.⁴⁰⁸ Dette fritaket gjelder åpenbart selv for nye generasjoner langtreckende wifi-rutere, settop-bokser (TV-dekodere) og smartmålere (AMS) der man finner en rekke antenntyper og programvare plassert inn fra produsenten og ferdig forberedt, også for 5G. Da er det altså tale om kommunikasjonsmoduler som gir bratte, kraftige, polariserte pulser - nettopp av de typer som forskningen viser gir vesentlig biologisk påvirkning ved å forstyrre kroppens egne styringssystemer.

Om det termiske paradigmet har vært dårlig veiviser for strålevern knyttet til 2G, 3G, 4G, smartmålere og WiFi, har vi sett at det er enda mindre betryggende i møtet med de nye 5G-teknologiene:

Det tankesettet, de avgrensningene og de måle metodene som er integrert i ICNIRPs og WHO's faktaark, retningslinjer og arbeidspakker fanger ikke opp

⁴⁰⁸ Antakelig regner strålevernetaten med at hensynet til helse er ivaretatt av de ulike internasjonale elektrotekniske standarder - ettersom disse jo legger ICNIRPs og IEEE's retningslinjer til grunn.

mer en én av de egenskapene ved moderne mikrobølget kommunikasjon som er relevante for folkehelsen: Den ene som fanges opp, heter *oppvarming*. De andre, som ikke fanges opp, heter blant annet *polarisering, pulser, pulsenes frekvenser i forhold til interferens med kroppens frekvenser, pulsenes styrke i forhold til grunnfrekvensen, effektvinduer og interferens mellom ulike eksponeringskilder*.

Et strålevern som er lagt ned, men spiller

Resultatet er et sviktende strålevern, og et strålevern som konsekvent feilinformerer ved å gi inntrykk av at grenseverdiene holder mer enn de lover. Befolkningen, helsevesenet, arbeidsgivere, HMS-folk, jurister, domstoler, NAV, foreldre som ønsker WiFi-frie skoler og skolesjefer som søker råd, osv. osv. Slik skapes det også tragedier, både for dem som reagerer mest akutt - de el-overfølsomme - og for dem som påføres alvorlige sykdommer og helseplager over tid.

Helsedepartementene og enkeltpolitikere i alle nordiske land har gang på gang blitt gjort oppmerksom på at det faglige grunnlaget bak strålevernet er et korthus. Det har skjedd i alvorlige, fortvilte, sinte, sjikanøse så vel som saklige og veldokumenterte brev, eposter, omfattende utredninger, opprop og telefonsamtaler, såvel som gjennom spørsmål i de nordiske nasjonal-forsamlingene. Det er sendt omfattende høringsuttalelser ved forskrifts-
endringer.⁴⁰⁹

I **Danmark** forelå i 2011 spesiallege Henrik Isagers bok «Blinde pletter»,⁴¹⁰ som tar for seg «epidemien av energitab (CFS/ME, fibromyalgi, elektro-følsomhed, multipel kemisk sensitivitet, m.fl)», der han viser hvordan helsevesenet forneker det nødvendige forståelsesapparatet for å kunne ta tak i noen av tidens største helseutfordringer, herunder EMF. Han hadde da tidligere skrevet en rekke artikler over samme tema. Siden, i 2014, kom den meget omfattende gjennomgangen til psykolog Eva Theilgaard Jacobsen, der den bakenforliggende svindelen og trådene til næringslivet dokumenteres og analyseres i stor detalj.⁴¹¹ Hun fikk sammen med psykolog Susanne Bølling legge fram for Folketingets Sundheds- og Forebyggelsesudvalg en

409 Se f.eks. Flydal, E: Hverdagsstrålingen: utkastet til ny strålevernforskrift fikk sterk kritikk, 10/10/2016, bloggpost, <https://einarflydal.com/2016/10/10/hverdagsstralingen-utkastet-til-ny-stralevernforskrift-fikk-sterk-kritikk/>

410 Henrik Isager: «Blinde pletter - om lægevidenskabens og sundhedssektorens amputerede virkelighed», Hovedland 2011

411 Eva Theilgaard Jacobsen: Danmark Sundhedsstyrelsen misinformerer Folketinget omelektromagnetiske felters helbredsskadelighed, Rapport, notat, 2014

omfattende dokumentasjon av at eksponering for moderne mikrobølget kommunikasjon produserer neuropsykologiske og adferdsmessige skader i betydelig omfang,⁴¹² og så ble det stille da et svar preget av det samme gamle tankegodset kom fra Sundhedsstyrelsen. I 2015 utga biologen Kim Horsevad den hittil antakelig mest komplette oversikt over biologiske virkningsmekanismer for mikrobølger uten at det produseres oppvarming.⁴¹³ Eneste resultat er at Sundhedsstyrelsens rådgiver på området ikke-ioniserende stråling, professor Christoffer Johansen, fortsetter å uttale at der ikke kan være noen helsefare annet enn ved oppvarming. Johansen er kreftspesialist. Theilgaard Jacobsen dokumenterer ham i detalj som en av bransjens «kjøpte forskere» og aktiv innenfor ICNIRP-sfæren.

I **Sverige** har flere forskere i en årrekke vært blant de fremste i verden med å dokumentere omfattende skadevirkninger på mennesker fra EMF, som ikke kan forklares med oppvarming.⁴¹⁴ Særlig ett nettsted, Strålskyddsstiftelsen,⁴¹⁵ har i flere år dokumentert uetterretteligheter i kommunikasjonen fra svenske myndigheter og fra det svenske strålevernet, SSM, og fra forskere ved Karolinska institutet i tillegg til fra ICNIRP og WHO. Strålskyddsstiftelsen har kanskje fremfor noen andre i Skandinavia formidlet ny forskning om skadevirkninger fra EMF som ikke kan forklares av det termiske paradigmet, slik som økende grønn og grå stær blant unge.

Av andre informasjonskilder som har utmerket seg, er de ganske personlige, men samtidig uhyre sterkt dokumenterte utredningene og anklageskriftene fra miljøingeniør Solveig Silverin.⁴¹⁶

--

Intet av dette har ført til noen som helst kursendring i Sverige. Det måtte kanskje være at man i noen grad har definert bort EMF som tema. Man bare «näkar fakta». Således skrives det i Folkhelsomyndighetens *Miljörapport 2017*⁴¹⁷ at ...

412 Eva Theilgaard Jacobsen og Susanne Bølling: Foretræde d. 19. marts 2013: Den tiltagende forværring af befolkningens sundhedstilstand med fokus på neurologiske/neuropsykologiske skader som følge af elektromagnetisk stråling, notat lagt frem for Sundheds- og Forebyggelsesudvalget 2012-13, SUU Alm.del Bilag 194, <http://www.ehsf.dk/dokumenter/FolketingetsSundhedsOgForebyggelsesudvalg19-3-13.pdf>

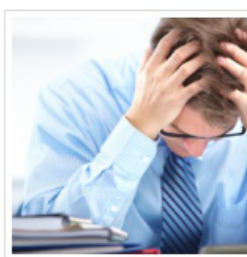
413 (Horsevad 2015)

414 Her nevnes Leif Salford, Lennart Hardell, Olle Johansson, Örjan Hallberg.

415 <https://www.stralskyddsstiftelsen.se/>

416 <https://solveig21miljoblogg.wordpress.com/>

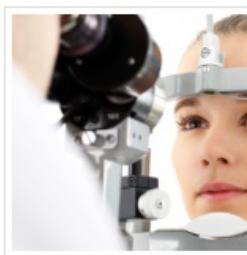
417 Miljörapport 2017, Folkhelsomyndigheten, 2017



Mikrovågsstrålning orsak till diplomaters ohälsa

20 augusti, 2019 [admin](#)

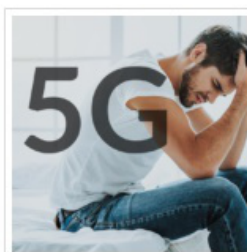
Den amerikanska medicinprofessorn Beatrice Golomb anser att de amerikanska och kanadensiska diplomater som drabbats av neurologiska symtom och hjärnskador sannolikt utsatts för mikrovågsstrålning från övervakningsteknik. Symtomen är påfallande lika ... [Läs mer](#)



Grön och grå starr samt blindhet ökar bland unga enligt Socialstyrelsens statistik

9 augusti, 2019 [admin](#)

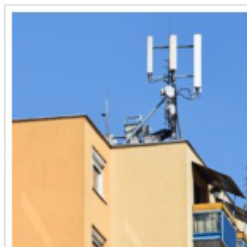
Enligt Socialstyrelsens statistik ökar antalet patienter i åldern 0-49 år som vårdats i den specialiserade öppenvården för grön starr, grå starr eller synnedsättning inklusive blindhet. Antalet patienter under 50 år med grön starr har fördubblats de ... [Läs mer](#)



5G orsakar tinnitus, sömnproblem, huvudvärk, hjärtproblem mm enligt vittnesmål

22 juli, 2019 [admin](#)

Den 18 juli 2019 rapporterade den schweiziska tidningen L'Illustré om att två män som bor i samma område i Genève fått hälsoproblem när Swisscom startade 5G i Genève i april, trots att det regionala parlamentet tidigare beslutat om moratorium för ... [Läs mer](#)



Basstationer för mobiltelefoni ökar risken för ALS

10 juli, 2019 [admin](#)

Mikrovågsstrålning från mobilbasstationer (mobilmaster) ökar risken för ALS. Det visar den första studien som har undersökt samband mellan ALS och exponering för strålning från basstationer genomförd av forskare verksamma vid universitetet i Limoges, ... [Läs mer](#)



Överklagan av felaktig myndighetsrapport om strålningsrisker

8 juli, 2019 [admin](#)

Föreningen Vågbrytaren och Elöverkänsligas Riksförbund har nyligen överklagat Folkhälsomyndighetens beslut att inte rätta det felaktiga kapitlet om hälsorisker med elektromagnetiska fält och mikrovågsstrålning i Miljöhälsorapporten 2017. Mona Nilsson ... [Läs mer](#)

Figur 40: Fra Strålskyddstiftelsens nyhetsliste 20. august 2019 (stralskyddsstiftelsen.se)

«Inga hälsoeffekter har påvisats för exponering i den allmänna miljön, inte heller i samband med användning av mobiltelefoner, trådlösa telefoner eller trådlösa nätverk.»

Forfatterne av denne teksten er Maria Feychting og Anders Ahlbom, professorer ved Karolinska institutet, begge kjente for sin tilknytning til ICNIRP-kartellet, der Feychting er nestleder. Ahlbom er også kjent engasjement i sin brors lobbyvirksomhet for telekom-bransjen. Protester mot deres påstander og deres roller førte ikke fram, men ble avvist av helsemyndighetene.⁴¹⁸

Strålsäkerhetsmyndigheten tar ikke lenger imot telefoner om temaet, «fordi man har mottatt trusler», i følge nettsidene. Det meste informasjonsstoffet som tidligere stod på nettsidene, er fjernet, og det opplyses at 5G-teknologi ikke er underlagt konsesjons- eller meldeplikt.⁴¹⁹ *Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för elektromagnetiska fält*, som vi har sett har et tungt innslag fra ICNIRP og WHO's The International EMF Project, fortsetter å arbeide uforstyrret, og konkluderer presis som før:⁴²⁰

«Inga nya hälsorisker har identifierats. Om mobiltelefonen orsakar hjärntumörer eller inte undersöktes de senaste två åren huvudsakligen genom att studera förändringar över tid. Resultaten var inte helt entydiga men pekade främst på att det saknas samband.

– Några cell- och djurstudier indikerar att EMF-exponering kan orsaka oxidativ stress även vid låga exponeringsnivåer men det är oklart vilken betydelse det kan ha när det gäller hälsoeffekter hos människor, säger Leif Moberg.»

Svenske kroner 0 er for 2019 avsatt i finansieringen fra regjeringen til fagfeltet ikke-ioniserende stråling, mikrobølger, helsevirkninger på ytre miljø, el.l. Temaene eksisterer ikke som oppgaver i tildelingsbrevet.⁴²¹

418 Överklagan av felaktig myndighetsrapport om strålningsrisker, 8 juli, 2019, <https://www.stralskyddsstiftelsen.se/2019/07/overklagan-av-felaktig-myndighetsrapport-om-stralningsrisker/>

419 Myndighetens arbete med 5G, 27.5.2019, <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/magnetfalt-och-tradlos-teknik/myndighetens-arbete-med-5g/>

420 «Tolfte rapporten från Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för elektromagnetiska fält, Tolfte rapporten från Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för elektromagnetiska fält», 09 maj 2018, <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/press/nyheter/2018/tolfte-rapporten-fran-stralsakerhetsmyndighetens-vetenskapliga-rad-for-elektromagnetiska-falt/>

421 <https://www.esv.se/statsliggaren/regleringsbrev/?RBID=19524>

For **Island** og **Finland** har vi ikke undersøkt situasjonen nærmere, men må anta at den er omtrent lik.

I **Norge** har de to mest markerte forskerne innen EMF og helse de senere år vært Gunhild Oftedal, SINTEF/NTNU og Lars Klæboe, DSA/ Kreftregisteret. Begge har utmerket seg ved ikke å finne statistisk signifikante sammenhenger mellom eksponering og sykelighet. Begge har bidratt i en rekke artikler sammen med andre i ICNIRP/WHO-nettverket. Oftedal er per 2019 medlem av ICNIRP. Klæboe har hatt oppdrag i WHO-sammenheng, og har medvirket i et av de mest skandalebefengte prosjektene, den danske Cohort-undersøkelsen, sammen med bl.a. nevnte professor Christoffer Johansen, og en konsulent fra USAs produktforsvarsbransje.⁴²² Det har så langt vi kjenner til, ikke vært drevet annen forskning på mikrobølget kommunikasjon og helsevirkninger, knapt på andre områder heller innen EMF og helse siden 1990-tallet, da man forsket på helseskader, spesielt leukemi, knyttet til EMF rundt strømledninger.

FELO - Foreningen for el-overfølsomme, Folkets strålevern og Norges miljøvernforbund har drevet hjelpe- og opplysningsarbeid innen EMF og helse. I løpet av de siste årene er det kommet til en rekke nye nettstedet og flere publikasjoner.

Myndighetenes posisjoner har ikke flyttet nevneverdig på seg, og det termiske paradigmat forsvares kraftigere enn på 1990-tallet. DSA erklærer stadig at det ikke foreligger noen helserisiko fra radiofrekvent stråling under de anbefalte grenseverdiene. Dette gjorde DSA også under den såkalte Kvik-saken på 1990-tallet, der det ble påvist klar overhyppighet av kreft blant mannskapet på en motortorpedobåt med tungt radiokommunikasjonsutstyr, og misdannelser hos deres barn.⁴²³ Det samme skjedde i «radar-saken».⁴²⁴

Ingen spor av ny forskning har gjort seg gjeldende. Således viser formuleringene valgt i den norske Folkehelsemeldingen 2019⁴²⁵ at forvaltningen sitter fast i det gamle strålehygieniske tankesettet der

422 (Carlo 2007) side 1-4

423 Louis Slesin, redaktør av Microwave News, omtalte dette som en sak med internasjonale forgreninger der det norske forsvaret og strålevernet opptrådte som om de var blinde. «- Kvikk-saken systematisk tildekket i ti år» Bergens Tidende, 8.4.2006

424 Tone Vassbø og Frode Nielsen: Metoderapport "Radarsaken", Dagbladet, 2006

425 Folkehelsemeldinga, Meld. St. 19 (2018 – 2019) «Gode liv i eit trygt samfunn», Helse- og omsorgsdepartementet, 2019

«stråledose» og «stråletype» er grunnlaget for tenkningen, og at såvel DSA som de overordnede leddene trenger en faglig utlufting:

«Størsteparten av strålinga vi blir eksponerte for, kjem frå naturlege kjelder. Dette gjeld mellom anna kosmisk stråling, UV-stråling frå sola og stråling frå radioaktive stoff i berggrunn og jordsmonn. I tillegg har vi fleire menneskeskapte strålekjelder, til dømes røntgen-medisinske diagnostiske undersøkingar, laserar, UV-stråling frå solarium og elektromagnetiske felt frå kraftleidningar og mobiltelefonar. Verknaden av stråleeksponering er avhengig av stråledose og stråletype (Helsedirektoratet 2018a).

Mange engstar seg for moglege helseeffektar av stråling ved eksponering for elektromagnetiske felt (EMF). Helsestyresmaktene følgjer med på utviklinga og held seg oppdaterte på ny kunnskap. Dette medverkar til god og open kommunikasjon til befolkninga basert på kvalitetssikra kunnskap. Pasientar som er uroa over eksponering for EMF, skal få tilbod om adekvat oppfølging i helsetenesta. Direktoratet for strålevern og atomtryggleik (DSA), Folkehelseinstituttet og Helsedirektoratet vil opprette ei samarbeidsgruppe for å sikre betre samarbeid om kunnskap, kommunikasjon, råd og rettleiing knytt til EMF.»

Til Folkehelsemeldingen kom det inn rundt 180 til dels svært solid begrunnede innspill om helseplager ved elektromagnetiske felt under høringen. I meldingen fins det overhodet ingen spor å finne av disse, kun av foreldet tankegods i strid med hva vi har sett er kunnskapsstatus i denne bokas Del 2.

--

En lang rekke land som tar ICNIRPs retningslinjer som utgangspunkt og erklærer sin lojalitet til WHO, har likefullt innført restriksjoner som er langt strengere - i full overensstemmelse med ICNIRPs og WHOs budskap om at man må gjennomgå forskningen kritisk og handle deretter. Dette gjelder for eksempel land som Italia, Frankrike og Israel og en rekke regioner innen flere land, som f.eks. Wallonia og områder i Norditalia, og byer, som f.eks. Bryssel og Grenoble, eller skoler eller kontorbygg eller industribygg.

«Å følge ICNIRP» og «å følge WHO» innebærer således slett ikke at man må følge deres *maksimale* rammer - å hindre oppvarmingsskade, bare at man bør ha en ryddig og kunnskapsbasert prosess fram til grenseverdiene settes.

Helsedepartementene i de nordiske land har valgt annerledes: De har ikke bare unnlatt å rydde opp, men de har aktivt beskyttet sine fagetater. Og de har latt dem få fortsette sitt budskap. Strålevernetatene har gått i forsvarsposisjon og forsvart seg med de samme argumenter som dem vi fant hos ICNIRP og WHO's The International EMF Project. Vi ser også at de ganske enkelt har lagt ned aktivitetsområdet, som om saken var avsluttet.

Krigsspillet for å beholde definisjonsmakten pågår tydeligvis ikke bare i ICNIRP og i WHO, men også ned i hver strålevernetat: I de tre land vi har sett nærmere på, finner vi forgreninger av ICNIRPs nettverk, bemannet av personer som per definisjon skal opptre uhildet. Det kan nesten virke som om vi står overfor et spionnettverk, et laugsvesen eller en mafia, der skillet hviskes ut mellom hva som motiveres av næringsinteresser, av strålefysikernes og strålehygienikernes faglige etos, av personlige karrierer og selvbilder og av etaters behov for å forsvare sine handlinger og sin historie.

--

Nå det meldes i Folkehelsemeldingen våren 2019 at DSA skal opprette et samarbeidsforum mellom flere departementer og sentrale etater, fordi moderne trådløs teknologi nå sprer seg til flere etaters virkeområder, kan det virke som en lovende start på et paradigmeskifte. Men samtidig framgår det av mandatet for forumet⁴²⁶ at DSA skal "kalle inn til møter, lage sakliste, lede møter, skrive referat fra møter og distribuere referat til deltagerne, med kopi til nevnte departementer og", at ingen av etatene skal innskrenke noen andre etaters virkeområde, og at de skal ta sikte på å møtes «minst en gang per år». Da kan man lett komme til å forestille seg at dette er et forsøk på å ensrette all statlig virksomhet til å videreformidle DSAs eksisterende, ICNIRP-inspirerte budskap. Det vil tiden vise...

I mellomtida ser den norske forgreningen av ICNIRP-nettverket og den fagtradisjonen som preger dette, ut til å bestrebe seg på å være «den flinkeste gutten i klassen». Norge går faktisk til den motsatte ytterlighet som medspiller: Norge *overspiller*. Det norske strålevernet (DSA) påstår faktisk mer enn det er grunnlag for i de dokumenter som norske strålevernet legger til grunn.

426 Mandat for samarbeidsforum mellom offentlige myndigheter om elektromagnetiske felt (EMF) og helse, notat, udatert og usignert vedlegg til DSA 2019. Svar på forespørsel om virksomhetsrevisjon, brev fra DSA til adv. Schjødt v/ Matre ang revisjon av DSA, j.nr. 19/00144-10, 22. aug. 2019, https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/09/2019-08-22-Brev-fra-DSA-til-adv-Schjødt-vedr-Revisjon-og-nytt-Samarb.forum_.pdf

Bård-Rune Martinsen:

Norsk strålevern driver direkte ulovlig og villedende markedsføring

Når det offisielle Norge - såvel politikere som embetsverk innen helse og omsorg, innen IKT, energiforsyning og all verdens fornyingsprosjekter - konkluderer med at mobilstråling ikke er helsefarlig og ikke er medvirkende årsak til helseplager, skjer det på bakgrunn av uttalelser fra Direktoratet for

NYHETER KULTUR SPORT MENINGER EAVIS LESERNES EUB

KUNDESENTER TIPS OSS



IKKE FARLIGE. Det sier fagdirektor Lars Klæboe i Statens strålevern.

- Stråler ikke mer enn andre duppeditter. De er ikke farlige

ØVRE ROMERIKE. - De nye strømmålerne stråler ikke mer enn andre duppeditter vi omgir oss med hele tiden. Det betyr at de ikke er farlige, sier fagdirektor Lars Klæboe i Statens strålevern.

Figur 41: Ulovlig markedsføring drevet av DSA? (Eidsvoll Ullensaker avis)

strålevern og atomsikkerhet (DSA). DSA er fagmyndighet i Norge, og er bjellekua i forhold til andre offentlige etater og private aktører.

Det er gjennom denne boka dokumentert at strålevernpolitikken som baserer seg på ICNIRP, WHO's The International EMF Project og på SCENIHR 2015-rapporten er basert på et uholdbart fundament: Alle disse legger fram dokumentasjon som konkluderer med at det ikke er påvist helsefare.

Men DSA tar deres konklusjoner et stykke lenger og hevder - uten å kunne legge fram bevis - at stråling er ufarlig. DSA har ikke grunnlag i sine kilder for slike påstander. DSA er utillatelig bastant i sine påstander og misinformerer således såvel andre etater i forvaltningen, som næringslivet og allmennheten.

Det er på flere punkter grunn til å spørre om DSA her bryter loven og om Staten uvitende påtar seg et juridisk og økonomisk ansvar.

Denne konklusjonen kan trekkes selv uten å foreta noen vurdering av kvaliteten til de kildene DSA benytter seg av. Det har vi gjort i de foregående deler av denne boka. Konklusjonen kan trekkes utfra at selv de kildene DSA benytter, gir et rom for tvil som DSA ikke gir med sine uttalelser.

- Ikke helsefarlig

DSA har inntatt det standpunkt at stråling fra mobil, WiFi og AMS ikke er helsefarlig. Som fagmyndighet på stråling og rådgiver for andre norske etater har DSA et stort ansvar for at de konklusjoner og den informasjon som DSA formidler, er korrekt og oppdatert. Det skulle en i alle fall anta. Hva er så fakta i saken? Her kommer en kort gjennomgang av DSAs posisjon som fagetat, deretter etatens fagplassering i strålesaken i forhold til andre lands myndigheter, og tilslutt noen betraktninger på selve saksområdet.

DSAs posisjon tilsier at uttalelsene må være korrekte

Hvordan påvirker DSAs konklusjoner arbeidet til andre etater og leverandører. Tre eksempler er her beskrevet for hvordan offentlige etater benytter informasjon fra DSA for å avklare om det kan være farer i forbindelse med elektromagnetisk stråling (mikrobølger):

Helsedirektoratet skriver i et brev, datert 15. mai 2019, som et svar på et innspill til Folkehelsemeldingen fra en privatperson:

«Norske helsemyndigheters standpunkt i denne saken er at stråling fra svake høyfrekvente elektromagnetiske felt ikke er årsak til eller

medvirkende årsak til helseplager såfremt de holder seg under anerkjente grenseverdier. Det er samstemmighet i helsemyndighetene om dette. Dersom du vil vite mer om hvorfor kan du ta kontakt med Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet.»

En annen toneangivende aktør i det offisielle Norge har vært NRK. Ett program i NRK-serien Folkeopplysningen tok i 2014 for seg Stråling fra mobiltelefoner, wifi og elektromagnetiske felter. Med lett underholdende vinkling tok programmet opp stråletemaet med utgangspunkt i Gro Harlem Brundtlands ikke så ukjente påstand. Brundtland, tidligere Generalsekretær i verdens helseorganisasjon (WHO), har tidligere gått offentlig ut og sagt at hun kan kjenne en mobiltelefon i et rom uten å se den. Programlederen konkluderte i programmet:

«Det er ingen enkelt miljøfaktor det er forsket mer på enn stråling fra mobiltelefoner. Det er gjort tusenvis av studier og det samlede bildet er klart. Stråling fra trådløse nett og mobiltelefoner er ufarlig.»

«Verdens beste forskning er temmelig entydig: Mobilstråling, trådløst nettverk er ikke farlig for oss.»

Forbrukerrådet, en organisasjon som skal beskytte forbrukerne, skriver på sine hjemmesider i forbindelse med innføring av de nye automatiske strømmålerne:

*«Er det strålefare ved de nye strømmålerne?
Statens strålevern er klare på at strømmålere ikke avgir farlig stråling. Du finner mer informasjon på Strålevernets nettsider.»*

Også kommersielle aktører benytter seg av informasjonen som DSA sprer om elektromagnetisk stråling fra AMS. Ett eksempel er Haugaland Kraft som på sine nettsider skriver en tekst man kan finne igjen på nettsidene til svært mange kraftselskap:

«Strålingen fra de nye smarte strømmålerne er så svak at det ikke er helsefarlig å få installert en slik hjemme. Last ned hele rapporten fra Statens strålevern her.» (Det vises her til et faktaark fra DSA: stråleverninfo 09/17)

Det virker nokså klart at norsk forvaltning, sentrale såvel som lokale myndigheter, og kraftnettselskaper og telekombransjen støtter seg på konklusjonene som DSA trekker. DSAs konklusjoner veier tungt i det norske samfunn. Andre etater og institusjoner tar det for gitt at de konklusjoner

DSA kommer frem til, må være korrekte. Det stilles ikke spørsmål i de kretser om troverdigheten til informasjonen fra DSA.

DSA går lengre enn strålevernet i andre land

Hva sier så våre nærmeste naboers myndigheter om stråling? Her er fire eksempler på hva andre myndigheter sier om elektromagnetisk stråling. Vi ser at de uttrykker seg med vesentlig større forsiktighet:

Den svenske Strålsäkerhetsmyndighetens hjemmeside gir denne beskrivelsen i «Mobilstråling är radiovågor» (25. august 2017):

«Radiovågornas energi kan tas upp av kroppen, då en mobiltelefon hålls mot örat under samtal kan exponeringen för radiovågor från mobilen leda till en svag icke kännbar lokal uppvärmning. Det medför inte några kända hälsorisker. Dock finns en svag misstanke om att exponering av radiovågor vid användning av mobiltelefon kan medföra hälsorisker. Av försiktighetsskäl rekommenderar vi därför att du använder mobilens högtalarfunktion eller handsfree och att du håller ut telefonen från kroppen under samtal.

Strålsäkerhetsmyndigheten bevakar forskningen om mobiltelefoni och eventuella hälsorisker.»

Den danske Sundhedsstyrelsen har i en artikkel på sine hjemmesider, kalt «Helbredsrisici» skrevet (5. mai 2019):

«Det samlede nuværende vidensgrundlag tyder ikke på, at normal dagligdags brug af trådløse teknologier har negativ virkning på befolkningens helbred.

Da den udbredte brug af de trådløse teknologier fortsat er relativt ny, vil studier af eventuelle langtidseffekter dog være påkrævede lang tid fremover.»

Samme artikkel fortsetter å gi en åpen forklaring om at radio- og mikrobølger er klassifisert av Verdens helseorganisasjon (WHO) som muligens kreftfremkallende.

I en annen artikkel på den danske hjemmesiden med navnet «Brug din mobil med omtanke»⁴²⁷ står det skrevet (13. juli 2018):

«Ud fra et forsigtighedsprincip er det en god ide at bruge headset/håndfrit sæt under samtaler, at man sms'er i stedet for at

427 <https://www.sst.dk/da/nyheder/2018/brug-din-mobil-med-omtanke>

ringe, når det drejer sig om enkle beskeder og at man begrænser samtaler, når sende/modtageforhold er dårlige – for eksempel når man sidder i et tog eller andet transportmiddel.»

Et tredje eksempel er det engelske helsevesenet. På deres hjemmeside nhs.uk står det:

«Men det meste av dagens forskning tyder på at det er lite sannsynlig at radiobølger fra mobiltelefoner eller basestasjoner øker risikoen for helseproblemer.

Forskere erkjenner at denne konklusjonen er trukket på bakgrunn av de siste 20 års mobiltelefonbruk og at det fortsatt er noe usikkerhet rund mulige helsevirkninger ved bruk av mobiltelefoner over lenger tid enn dette.»

Det engelske helsevesenet har altså tvil om det kan være helsefarlig, men de er ikke overmodige og de holder seg til å konkludere på det de legger til grunn som dagens faktagrunnlag, som i det alt vesentlige synes å være det samme som det norske helsevesenet og DSA.

EU-kommisjonens vitenskapelige komité, SCENIHR, har utgitt faktaarket «Does eletromagnetic field exposure endanger health?» (2015). Komiteen oppsummerer:

«Grundig undersøkelse av alle tydelige, nyere data har ikke frambrakt noen endelige belegg om at EMF er farlig, noe som er betryggende. Likefullt bør det utføres videre forskning, særlig hva gjelder svært langvarig eksponering og mulig risiko ved eksponering fra mange kilder.»

Selv når SCENIHR skal summere opp sine funn i et faktaark, ser vi altså at de er nøye på formuleringene. Man er svært forsiktig og bruker vage formuleringer som «endelig belegg». Videre peker man på områder som er preget av risiko og ikke kan avklares på lang tid.

Dette er svært langt fra hva DSA gjør i sine påstander.

DSAs påstander og fremgangsmåte holder ikke mål

Direktoratet for stråling og atomsikkerhet (DSA) har vært aktive i media de senere årene med et konsistent oppsummert budskap:

1. Stråling fra mobiltelefoner, WiFi og smartmålere er ikke helsefarlig.
2. Den samlede forskningen viser dette.
3. Kun forskning som tilfredsstiller vitenskapelige krav benyttes.

Bevisbyrden faller på den som kommer med en påstand. De som har påstått at mobilstråling er farlig eller gir helseproblem, har følgelig fått bevisbyrden på seg. Når DSA går ut med å påstå at stråling ikke er helsefarlig eller er ufarlig, faller bevisbyrden på DSA. DSA har ikke lagt frem noe slikt bevis, men fortsetter å distribuere sitt budskap. DSA har tatt et kategorisk og ugjenkallelig standpunkt. Når en først har konkludert med at noe er ufarlig, går det logisk sett ikke an å reversere konklusjonen, ettersom man har påstått at det er en absolutt sannhet. Her har DSA malt seg språklig inn i et hjørne.

Det er ikke her DSAs problem slutter, men her *starter* DSAs problemer.

Logisk kortslutning

DSA har trukket konklusjoner som tyder på logiske kortslutninger. På DSAs hjemmeside står det:

«Den samlede forskningen viser at strålingen fra trådløs teknologi ikke er helsefarlig, så lenge nivåene er under de anbefalte grenseverdiene. Dette er det rådende synet blant forskere i mange land i dag, og det støttes av EUs vitenskapelige komité.»

Dette utsagnet står i sterk kontrast til EU-kommisjonens vitenskapelige komités eget utsagn: «.....det er ingen tydelige negative helsevirkninger hvis eksponering holder seg under nivåene satt i nåværende standarder.»

Her virker det følgelig som om DSA har konkludert med at siden det ikke kan endelig bevises at det er noen farer, må det bety at stråling ikke kan være helsefarlig. Her har vi i så fall et eksempel på logisk kortslutning. Hvis DSA ønsker å trekke den konklusjon at stråling ikke er helsefarlig, må DSA også legge frem bevis for dette.

Det er DSA som er outsideren

Et annet av DSAs problem er at andre lands myndigheter ikke støtter deres konklusjon. DSA er ikke på linje med andre land. DSA er en outsider i internasjonal sammenheng. Andre land sier at forskningen viser at det er *sannsynlig* at strålingen ikke medfører helsefare. De holder altså døren åpen for ny forskning som eventuelt skulle komme med andre resultater.

Verken Danmark, Sverige, England eller EU er enige med DSAs konklusjoner. Heller ikke WHO eller Europarådet. Leseren inviteres til å finne noen andre myndigheter som har klassifisert mobilstråling som «ikke helsefarlig».⁴²⁸

428 Se også Bård-Rune Martinsen: Vurdering av informasjon fra Nasjonal kommunika-

Bjellekua

DSA er faginstansen på radiofrekvent stråling i Norge. Det er nokså klart (som vist tidligere) at andre etater i Norge følger DSAs retningslinjer.

Det kan være naturlig å stille seg spørsmålet om i hvor stor grad norske etater søker informasjon om stråling fra andre kilder enn DSA. Søker man informasjon fra andre steder, burde man ganske fort oppdage at DSAs standpunkt ikke er i harmoni med omverdenen.

Mange vil vel kanskje oppfatte DSAs standpunkt som ytterliggående, enkelt og sært. Likevel observerer man at DSAs retningslinjer følges lojalt.

Det bør utredes hvilket juridisk ansvar «bjellekua» bærer når andre statlige etater gjør bruk av deres konklusjoner, og hvilket juridisk ansvar andre statlige institusjoner har for selv å gjøre grundigere undersøkelser som del av sin egen utøvelse av samfunnsoppdraget, når de er involvert i saker som omfatter elektromagnetisk stråling.

Ikke vitenskapelig belagt, ikke kunnskapsbasert

I media har den svake gruppen, de som mener at de er el-overfølsomme, fått bevisbyrden om stråling faktisk er årsak til ubehag eller helseplager. Den omfattende forskningen som taler for at de har rett, blir lagt til side som «uvitenskapelig», eller som ikke tilstrekkelig god til å regnes med. Det samme skjer med forskningen som finner andre helseskader ved eksponeringer svakere enn grenseverdiene.

Når DSA har inntatt det ytterliggående standpunktet at strålingen *ikke er helsefarlig*, er det naturlig å etterspørre DSA om fremlegging av bevis. Men DSA kan ikke fremlegge noen bevis:

DSA sier at etaten støtter seg til utenforstående forskningsgrupper for sine konklusjoner. Problemet for DSA er at ingen av forskningsgruppene har gitt rimelig belegg at strålingen er ufarlig. DSAs standpunkt er således uvitenskapelig. Det er grunn til å spørre seg hvordan det kan ha seg at en statlig etat kan få lage retningslinjer for annen statlig virksomhet og for private næringer og for private liv på grunnlag av konklusjoner som ikke er underbygget av vitenskapelige bevis. Det er samtidig grunn til å spørre seg hvorfor DSA, dersom det er så åpenbart at strålingen er ufarlig, kun gir anbefalte grenseverdier, og ikke absolutte. Kan det ligge en form for

sjonsmyndighet og Statens strålevern om helseaspekter ved stråling fra AMS (smartmålere), rapport, Martinsen Consultancy, 18. oktober 2018, Versjon 1.1, lastes ned fra <https://einarflydal.com/>

dobbeltkommunikasjon i dette? En form for ansvarsfraskrivelse, der ansvaret overføres til siste instans - allmennheten selv?

Lars Klæbo fra DSA uttalte seg i Dagsrevyen den 28. mai 2019 : «*Dette med Watt og frekvenser, som dette strengt tatt er, det har vi hatt i 70-80 år.*»
«*Det er utenkelig at dette kan gi alvorlig helseskade.*»

Det er greit å få høre at DSAs konklusjon er grunnet i at det er 'utenkelig' og at menneskeskapt stråling har blitt brukt i 70-80 år. Men dette er ikke et vitenskapelig grunnlag å bygge konklusjoner på.

Utenfor normene

Finnes det normer for hvordan man kan omtale de fysiske/kjemiske egenskapene ved et produkt? Ja, det gjør det. Innenfor salg og distribusjon av stoff eller stoffblandinger kreves det at man forholder seg til etablert klassifisering. I Kommisjonsforordning 2015/830, som er innarbeidet i norsk forskrift,⁴²⁹ pkt 0.2.4 står det:

«Uttrykk som «kan være farlig», «ingen helsevirkninger», «sikker under de fleste bruksvilkår» eller «ufarlig», eller eventuelle andre uttrykk som angir at stoffet eller stoffblandingen ikke er farlig, eller andre uttrykk som ikke er forenlige med klassifiseringen av stoffet eller stoffblandingen, skal ikke benyttes».

Det er med andre ord selv ikke lov å klassifisere eller benevne sterilt vann som ufarlig.

Stråling er nok ikke et stoff, men her burde man forvente at det utvises samme aktsomhet og edruelighet i beskrivelse av produktet, slik at brukere ikke blir forledet til å tro noe som ikke er påvist. Det er merkelig at DSA med så stor letthet kan klassifisere stråling som *ufarlig* og *ikke helsefarlig*.

Regelverk beskytter også norske forbrukere mot at legemidler merkes med «*ikke farlig*». Å merke et legemiddel med «*ikke helsefarlig*» kan i henhold til Legemiddeltilsynet ikke betraktes som noe annet enn markedsføring. Men det er dette DSA gjør.

Villedende markedsføring

Det er vel kjent at det blir slått hardt ned på «alternativ medisin» og dens lovnader om virkning. Dersom ikke virkningen kan bevises, kan man ikke

⁴²⁹ Forskrift om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH-forskriften), <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-05-30-516?q=Kommisjonsforordning%202015/830>

reklamere for at medikamentet eller behandlingen har noen virkning. DSA har selv gått til anmeldelse av utøvere av alternativ medisin på dette grunnlaget (Kvakksalverloven).

DSA har gått hardt ut og markedsført at stråling fra mobiltelefoner, WiFi og AMS (smartmålere) er ufarlig. På DSAs Facebook-sider kan man finne spørsmål og svar angående stråling. Blant Spørsmål og svar finner vi: «*Må jeg legge det trådløse nettet i kabel? Nei, det er ikke nødvendig å kable – det vil bare være bortkastede penger.*» Dette er aktiv markedsføring for trådløs teknologi på produktnivå. Her markedsføres trådløse produkter som ikke er helsefarlige. DSA gir derigjennom en garanti til kjøpere av slike varer for at produktene ikke er helsefarlige. Denne garantien forsterkes når DSA fraråder å bruke kablet teknologi.

Dette er mest sannsynlig et brudd på markedsføringslovens paragraf 3. Påstander om «*faktiske forhold*»... «*skal kunne dokumenteres*». DSA presenterer «*ufarlig*» som et faktisk forhold, men kan ikke dokumentere dette. Det kan også se ut som det er et brudd på markedsføringslovens paragraf 6, siden DSAs kommunikasjon «*er egnet til vesentlig å endre forbrukernes økonomiske atferd slik at de treffer beslutninger de ellers ikke ville ha truffet*». Å fraråde en teknologi til fordel for en annen er egnet til vesentlig å endre forbrukers adferd.

I tillegg slår også innføringen av AMS inn under paragraf 6. Installering av mikrobølgekommuniserende AMS (automatiske strømmålere) har vært å betrakte som et pålegg fra det offentlige, og det offentlige har kunnet gjøre denne utrullingene uhindret siden kommunikasjonen fra AMS-målerne er blitt stemplet som «*ufarlig*» av DSA. Hvis stråling ikke var blitt stemplet som «*ufarlig*», ville muligens de andre etatene og nettselskapene undersøkt mulighetene for kablede AMS-løsninger grundigere og eventuelt tilbudt slike eller insistert på at slike måtte brukes for at de kunne se seg pliktige til å skifte ut målerne.

Mangel på fokus

Det er uklart hvordan DSA har kommet frem til konklusjonen at stråling ikke er helsefarlig i og med at DSA normalt viser til kilder som ICNIRP og WHO's The International EMF Project, som ikke trekker slike konklusjoner. Det er viktig at en institusjon som skal ha oversikt over forskning og gi den norske befolkning og den offentlige administrasjon tilstrekkelig og nøyaktig informasjon om stråling, har riktig fokus og kompetanse internt i organisasjonen.

Ifølge tildelingsbrevet skal DSA «overvåke naturlig og kunstig stråling i miljø og yrkesliv» og «drive forsknings- og utviklingsvirksomhet på strålevernområdet». I tillegg står det hva som skal prioriteres i årene 2018-2020. Her mangler ikke-ioniserende stråling fullstendig! Det står ingenting om WiFi, AMS eller mobiltelefoner. Hvordan kan befolkningen føle trygghet for at ikke-ioniserende stråling får tilstrekkelig oppmerksomhet og oppfølging når dette ikke prioriteres?

Dette gir grunnlag for å stille spørsmål ved om DSA har tilstrekkelige og riktige ressurser og kompetanse på området.

Er Strålevernetaten glemt, eller overlatt til ekom-interessene?

Regulering har en preventiv effekt: Er det svikt i etterfølgelse kan systemet rydde opp. Der det er mangel på regulering, må man basere seg desto mer på normer, etikk og moral. Dette gjelder også for styringen av offentlig forvaltning og dens atferd.

Behovet for normer, etikk og moral i fravær av regulering har kommet klart til syne i USA og omkring presidentembetet: Man har tidligere tatt det for gitt at presidenter og kandidater følger aksepterte normer, etikk og moral. Den nåværende presidenten blir til stadighet avslørt i ikke å være troverdig i faktaspørsmål. Presidenten blir avslørt, men det får ingen konsekvenser fordi området ikke er regulert. Vi i Norge undrer oss ofte over hvordan presidenten kan komme unna når han til stadighet blir avslørt for ikke å være troverdig.

I en tid der forsikringsselskaper ikke lenger vil forsikre for EMF-skader⁴³⁰, telekombransjen gjør store avsetninger i sine regnskaper for å dekke opp framtidige tap i erstatningssøksmål⁴³¹, og investorer innen telekom-infrastruktur har begynt å betrakte trådløs kommunikasjon som «muligvis uren» og risikofylt, er det underlig at en offentlig etat som DSA kan tillate seg å framsette sine absolutte friskmeldinger uten at det har konsekvenser.

De garantier DSA har gitt til andre offentlige etater, næringsliv og befolkningen generelt om at stråling er ufarlig, har gått under radaren uten at statsapparatet har oppfattet det. Riksrevisjonen burde se nøye på de

430 Flere store internasjonale forsikringsselskaper, bl.a. Lloyds of London, Swiss Re, AUVA Austrian Insurance Co.'s, CSS Insurance og Telstra, vil ikke lenger forsikre mot skader fra elektromagnetisk stråling, selv når strålingen er under grenseverdiene. Noen av deres risikovurderinger: <https://www.e-stress.dk/forsikringsselskaber>

431 <https://ehtrust.org/key-issues/corporate-company-investor-warnings-annual-reports-10k-filings-cell-phone-radiation-risks/>

garantier DSA faktisk har gitt og hvilken potensiell fremtidig erstatningsplikt som DSA kan ha påført staten.

Det ekom-industrielle kompleks

Vi har sett at FCC, IEEE, ICNIRP, WHO's The International EMF Project har kontroll over leveransekjeden helt ut til det nasjonale strålevernet i Norge og i Norden forøvrig.

Dette forklarer, og framgår av, strålevernetatenes konsekvente avvisninger av all kritikk mot deres faglige fundament, og av alle forskningsresultater som strider mot dette. Og det forklarer deres taushet og hvorfor de er bygget ned til ikke lenger å ha noen kapasitet, kompetanse eller oppgaver på feltet, ja, til og med ha utelukket en særdeles stor del av eksponeringskildene fra å være strålevernetatens ansvar.

Det skal også sies at den teknologiske utviklingen, der strålekildene er blitt miniatyrisert og har krøpet inn i massemarkedets forbrukervarer, har gjort kontrolloppgaven vanskeligere. Men at det har skjedd, er også et resultat av at strålevernforvaltningen ikke har vært forutseende nok.

Vi har sett at FCC, IEEE, ICNIRP, WHO's The International EMF Project, EU-kommisjonen og de nasjonale strålevernforvaltninger overser – eller velger å se bort fra – helt sentrale og velfunderte vitenskapelige funn som peker på at dagens kommunikasjonsløsninger alt i dag påvirker folkehelsen i stor mon, og gir stor risiko for folkehelsen framover. Dette er funn som kullaster hele den grunnleggende forestillingsverden som sikkerhetsretningslinjene hviler på.

Vi har sett at krigsspillet for å beholde definisjonsmakten spilles ut i form av et rituale som strekker seg langs leveransekjeden og gir inntrykk av faglighet og objektive, uavhengige vurderinger i flere trinn. I realiteten består det av organer der det ekom-industrielle kompleks har kontroll, og der det gjelder regler som er skreddersydd for å forsvare og konsolidere det termiske paradigmat og definisjonsmakten over de helsemessige konsekvenser av eksponering fra dagens mikrobølgede kommunikasjon såvel som den framtidige.

Vi har sett at dette spillet spilles av aktører av høyst ulike slag og med ulik motivasjon. Det understøtter og understøttes av fagtradisjoner som ikke har tatt biologiens komplekse egenskaper inn over seg, men arbeider i en

stilisert virkelighet og med faglige krav som låser dem fast i et forblindende paradigme. Vi har sett dette bildet gjøre seg gjeldende også for de sentrale utredninger og forskrifter som våre nordiske lands strålevern baserer strålevernet på. Og vi har sett et Strålevern som er mer katolsk enn paven.

Det later ikke til å eksistere noen vilje og evne i helsesektorens sentrale forvaltning til å utfordre dette. Og det skorter på legitime forklaringer. Kanskje de er rent allianse-politiske?

USA og de USA-lojale mot resten

Når man grupperer land etter hvor stor andel av forskningsrapportene som ikke finner helse- og miljøskader fra ikke-termisk EMF, trer det fram et tydelig bilde. En slik analyse er gjort av ORSAA:⁴³² (Figur 42):

Leading EMF Effect Countries		
Country	Effect Papers	No Effect Papers
CHINA	141	13
TURKEY	131	22
USA	103	61
INDIA	80	5
SWEDEN	66	13
IRAN	50	4
RUSSIA	40	2

Leading No Effect Countries		
Country	Effect Papers	No Effect Papers
USA	103	61
DEU	38	51
JPN	33	44
ITA	61	35
FRA	41	35
GBR	22	34
KOR	26	25
AUS	36	23
FIN	20	23

Figur 42: Land sortert etter forskningsproduksjon som finner/ikke finner biologiske virkninger fra ikke-termisk EMF (ORSAA 2017)

432 ORSAA. Who is Running the WHO EHC review - ICNIRP?, artikkel, 1.8.2017, <https://www.orsaa.org/latest-news/is-icnirp-a-closed-club>

ORSAA bemerker følgende mønster:

- *Et antall av de land som finner et stort antall «ikke-virkninger» har selskap med store investeringer i trådløs teknologi (så som Siemens, Samsung, Nokia, Sony, Motorola ... etc.)*
- *ICNIRP ble stiftet i Tyskland (DEU) og mottar finansiering fra den tyske stats miljødepartement. Tyskland er ett av få land som finner flere «ikke-virkninger» enn «virkninger».*
- *Mange land som finner en betydelig høyere andel virkninger, har også de mest beskyttende grenseverdiene for RF-eksponering (med unntak for USA)*

Vi ser i tillegg til dette at de landene som har størst andel forskningsrapporter som ikke finner virkninger, er blant de i-land som er mest USA-lojale, og som har høyest IKT-bruk. Blant de landene som har størst andel forskningsrapporter som viser virkninger, er det en rekke land som driver utstrakt forskning på feltet og har lange tradisjoner for slik forskning og slike funn.

Vi må derfor spørre oss om grenseverdiene og forsvaret av det termiske paradigmet egentlig bare er et slags gjensinn av alliansepolitikken. Det kan forklare litt av den manglende viljen til å ta tak.

Er det forsvarsinteressene det gjelder?

Når ICNIRP, FCC og det nettverket de er en del av, ganske enkelt ikke tar hensyn til vitenskap og forskning, men åpenbart styrer sitt arbeid utfra andre hensyn enn å gi retningslinjer som kan beskytte mot eksponerings-skader, hvorfor gjør de det?

Det fins historiske forklaringer som redegjør for at det først og fremst var oppfattet som en militærpolitisk nødvendighet:⁴³³ USAs og Vestens forsvar har siden 1. verdenskrig vært basert på radiokommunikasjon og etterhvert enorme radar-systemer. Også næringsinteressene i den militære radio-kommunikasjonsnæringen har vært og er formidable.

Er det å gi rom for de store nærings-, forsvars- og politiske interessene på bekostning av folkehelsen en del av et alliansespill? En pris for å være med på det vestlige laget? En manøver som aldri presenteres som et politisk valg

433 (Maisch 2010), (Grimstad 2018), (Firstenberg 2018a)

fordi det løses på ekspert- og utredningsplan? Det kan virke som om det har vært slik, men at andre næringsgrener etterhvert har tatt over:

Sentrale samfunnsstrukturer er basert på radiobølger. Våre informasjonssystemer, vårt veinett, strøm, etterretning, våre fiskerier, våre produksjonssystemer og vår kultur går på strøm, olje og radiokommunikasjon. Er det overhodet noen som ønsker å rokke ved dette?

Hvis ingen gjør det, synes det som om vi løper inn i en krise, presis etter det mønster som den tyske sosiologen Ulrich Bech har beskrevet som typisk for moderniteten:⁴³⁴ en utviklingshastighet for rask og for omfattende til at man rekker å lære av sine feil.

Diagnosekoder: Inngår også de i dette krigsspillet?⁴³⁵

Våre mentale kart skaper vår virkelighet. ICD er WHO's internasjonale klassifikasjonssystem for sykdommer og helseplager.⁴³⁶ Det brukes internasjonalt blant annet til å skape enhetlige sykdomsbegreper og helsestatistikk. ICD-systemet har nasjonale tilpasninger. Systemet vedlikeholdes og endres løpende. Det er vesentlige variasjoner mellom land i hvilke av diagnosene som er åpne for bruk, blant annet etter helsepolitisk praksis.

I Norge - som i mange andre land - brukes ICD-10 av spesialisthelsetjenesten til å sette koder som brukes til administrasjon, økonomisk godtgjørelse og til helsestatistikk. Helsevesenet har ikke lov til å bruke diagnoser som ikke eksisterer i ICD-10.⁴³⁷ Slik blir ICD-10 et nyttig, felles forståelsesapparat, men samtidig et sterkt styringsverktøy som ensretter tanken og sykdomsforklaringene: For ICD-10-kategoriene grupperer data og skaper dermed føringer for de mønstre som siden blir funnet og analysert av statistikere for å kartlegge helsetilstanden, finne utviklingstrekk og årsaker, og eventuelt foreslå tiltak.

Således vil man kunne tenke seg at det innen de mest «ICNIRP-tro» landene ikke vil finnes noen diagnose for *el-overfølsomhet*, for symptomer på *mikrobølgesyke*, eller for helseskader fra ikke-ioniserende stråling, mens andre land har hatt slike diagnoser i lang tid. En enkel undersøkelse av nyeste

434 Beck, Ulrich: World at Risk. Cambridge: Polity Press, 2009

435 Et lengre avsnitt fra i (Grimstad 2018) omhandler dette temaet. Det samme gjør et kort avsnitt i (Firstenberg 2018a). Det er siden gjort vesentlige endringer i norsk ICD-10. Opplysningene her er oppdatert per august 2019.

436 ICD-10 Version:2016, <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>

437 Et mindre detaljert klassifikasjonssystem, ICPC-2, er det tilsvarende internasjonale klassifikasjonssystemet for primærhelsetjenesten. ICE fins også, og skal også være laget for allmennpraktiserende leger. Disse har vi ikke undersøkt.

versjon, ICD-10 i 2018 og 2019 bekrefter at Norge hører med til de ICNIRP-tro landene, også her:

I ICD-10 finner vi i norsk versjon knapt noen diagnosekoder å bruke for den legen som vil klassifisere symptomene som *forårsaket av EMF*. Et unntak er *T66 Uspesifiserte tilstander som skyldes stråling*, herunder *strålesykdom*, men den koden passer jo åpenbart ikke når symptomene er høyst spesifikke:

I ICD-10 fins kodene T66, W90, W91:

- *T66 Uspesifiserte tilstander som skyldes stråling* [vår understrekning] hadde i norsk versjon minst fram til våren 2018 det ekstra ordet «radioaktiv» i navnet: *T66 Uspesifiserte tilstander som skyldes radioaktiv stråling*. Ordet er blitt fjernet etter klage. Den norske koden tilsvarte ikke den engelske og utelukket stråling fra f.eks. radio eller høyspentledninger. Men alle eksemplene viser fortsatt bare til skader fra *radioaktiv* stråling.
- Kodene *W90 Exposure to other nonionizing radiation* og *W91 Exposure to unspecified radiation* er fortsatt ganske enkelt ikke tatt med i norsk versjon av ICD-10.⁴³⁸

Slik har norsk ICD-10 satt såvel håndjern som skylapper på legespesialistene, og innført en alvorlig begrensning på muligheten for å forestille seg at helsevesenet i andre land ser ganske annerledes på hvor grenseverdiene bør settes.

Motsatt finner vi at typiske akutte symptomer på EMF-eksponering, til og med slike som forskning har knyttet klart til EMF, tillegges rent *psykiske* forklaringer i ICD-10. Diagnosene F45.3 og F48.0 dekker en rekke symptomer som ofte opptrer knyttet til ikke-ioniserende stråling, men knyttes her til psykiatrien:

- F45.3 *Somatoform autonom dysfunksjon* omfatter en lang liste fysiske symptomer som ble identifisert allerede av pionerene innen utforskning av elektrisitet som typiske ved EMF-eksponering.⁴³⁹ I både engelsk og norsk versjon er de klassifisert som *psykogene*, altså «psykisk skapt», under *F45 Somatiseringslidelse*, og det er med i omtalen at det er typisk at det ikke kan påvises noen medisinsk årsak.

438 For norsk versjon av ICD-10, se <https://finnkode.ehelse.no/#icd10/0/0/0/-1>

439 (Firstenberg 2018a)

Dette gjelder også *da Costas syndrom og soldathjerte*, som begge er klart påvist knyttet til EMF-eksponering.⁴⁴⁰

- *F48.0 Nevrasteni* er historisk og fortsatt i mange land er knyttet til elektrisitet og andre miljøstressorer. I ICD-10 er det ført opp under *F48 nevrotisk lidelse*. F48.0 omfatter *tretthetssyndrom*, spesifisert til diagnoser som typisk også gis til personer som holder seg friske når de skjermes fra EMF: *asteni INA(R53)*, *postviralt utmattelsessyndrom (G93.3)*, *psykasteni (F48.8)*, *utbrenthet (Z73.0)*, *uvelfølelse og tretthet (R53)*.

Den sistnevnte betegnelsen, *nevrasteni*, betraktes i Vesten som en foreldet betegnelse fra psykologien: Symptomene er siden Freud blitt overtatt av *asteni*, en betegnelse på rent *psykisk* lidelse og begrepets historiske innhold, som et somatisk og psykisk syndrom skapt av miljøgifter der EMF var en vesentlig del, er blitt glemt.⁴⁴¹

Å identifisere den statistiske betydningen av EMF på sykelighet blir dermed gjort nærmest umulig utfra helsesektorens klassifikasjoner. Andelen som vil defineres som CFS/ME, angst eller annet blir umulig å finne fram til. EMF som årsak blir usynlig, samtidig som både EMF-eksponering og de aktuelle sykdomskategoriene er i sterk vekst og sykdomsveksten står uforklart.

Vi har kun klart å identifisere to andre ICD-10-koder som kan knyttes til EMF-eksponering, men som heller ikke har hjulpet å finne relevante diagnoser:

- *Z58.4 Eksposisjon for stråling* tilhører en klasse med koder som forteller om *årsaken til at man har hatt kontakt* med helsetjenesten. Den brukes til å angi begrunnelser som er knyttet til *miljøforhold* og er altså ingen diagnose. Inntil våren 2018 het det forøvrig "*på grunn av potensiell helserisiko i forbindelse med sosioøkonomiske og psykososiale forhold*".
- *R68.8 Andre spesifiserte generelle symptomer og tegn* brukes om miljørelaterte «idiopatiske» lidelser, det vil si lidelser av ukjent årsak og ukjent utløsende årsak.

440 (Firstenberg 2018a)

441 (Firstenberg 2018); se bruken i praksis i Hecht, Karl: Health implications of long-term exposure to electrosmog, Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy e.V.2016, http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI_Brochure-6_K_Hecht_web.pdf

Reaksjoner på EMF - el-(over)følsomhet - kan altså bare klassifiseres altså ved å bruke sekkeposter som ikke forteller noe om elektromagnetiske felt som årsak.

På denne måten blir el-(over)følsomhet en usynlig kategori i helsestatistikken: Det er derfor ikke mulig å finne data i norsk helsestatistikk på EMF-relaterte akutte helseplager. De el-overfølsomme er heller ikke å finne i helseetatens postlister hvis de skriver klager til myndighetene, siden de (naturlig nok) unntas offentlighet fordi brevene inneholder personlige helseopplysninger. De blir usynliggjorte både som individer og som gruppe.

Hvordan kategorien «idiopatisk miljølidelse» under R68.8 ble til, beskriver Eva Theilgaard Jacobsen:⁴⁴²

«Således var WHO en af sponsorerne til et møde, der blev holdt i WHO's navn i 1996 som var domineret af repræsentanter for kemikalieindustrien/medicinalindustrien (Monsanto, Beyer, Coca Cola), hvis hovedsponsor var organisationen International Programme on Chemical Safety (IPCS). Her aftalte industrien at diagnosticere miljøsygdommen MCS (Multiple Chemical Sensitivity) som IEI (Idiopathic Environmental Intolerance), hvorved kemikalierne som årsagsfaktor forsvandt ud af billedet. Selvom WHO udgav en ansvarsfraskrivelse om, at det ikke var WHO's opfattelse og policy, men stod for deltagernes egen regning, fik mødet den konsekvens, at MCS og EHS de næste 16 år og helt op til i dag ikke er blevet anerkendt som en kemikalie- og EMF/EMR udløst sygdom...»

El-overfølsomhet betegnes ofte av ICNIRP-miljøet som «idiopatisk miljølidelse med EMF som tillagt årsak»⁴⁴³. Det ble alt i 2000 for Nordisk råd fremmet forslag om at reaksjoner på EMF-eksponering, herunder el-overfølsomhet, skulle kunne klassifiseres under R68.8, men det ble ikke akseptert.⁴⁴⁴

Hva er forklaringen på den ekstra mangelen i *norsk* versjon av ICD-10 av W90 og W91? Og hvorfor var T66 tolket innsnevrende til bare å gjelde

442 Eva Theilgaard Jacobsen: Danmark Sundhedsstyrelsen misinformerer Folketinget omelektromagnetiske felters helbredsskadelighed, Rapport, notat, 2014

443 Christos Baliatsas, Irene Van Kamp, Erik Lebrecht & G James Rubin: Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF): «A systematic review of identifying criteria», BMC Public Health volume 12, Article number: 643 (2012) (Baliatsas 2012)

444 Levy, Finn & Wannag, Axel (red.): «The Nordic Adaptation of Classification of Occupationally Related Disorders (Diseases and Symptoms) to ICD-10», Nordic Council of Ministers, 2000 (Levy 2000)

radioaktiv stråling? Kan det være så enkelt som at det skulle skapes et bilde av at ikke-ioniserende stråling ikke kunne skade? Og at det skulle skapes en situasjon der det ganske enkelt ikke bli mulig å gi noen slike diagnoser som indikerer at folk faktisk kan bli syke av kraftlinjer og mobiler? Altså at legespesialistene både skulle få på seg skyggelapper og håndjern?

Det hører unektelig ut som sakset fra en dårlig røverroman. Men det ville ha passet som et tiltak for å sementere en virkelighetsoppfatning, og argumentene for å gjøre det ville jo være helt legitime rasjonaliseringstiltak og fullt ut faglig begrunnbare. Begrunnelsen kunne lyde slik: «Ettersom det ikke fins grunnlag for å hevde at det kan forekomme skade, er det ingen grunn til å ha kodene W90 og W92, og heller ingen grunn til å gi T66 en unøddig vid tolkning.»

Å grave etter forklaringene i denne delen av helse- og stråleforvaltningens irrganger kunne vært verd et eget prosjekt.

Sluttord Del 3: Det ekom-industrielle maskineriet langs leveransekjeden

Vi har sett en leveransekjede som strekker seg fra IKT-næringen via ICNIRP og WHO helt fram til - og inn i - strålevernetatene. På lag med et foreldet eller uforståelde fagmiljø i rollen som de nyttige uvitende, spilles det et krigsspill som dreier seg om å unngå restriksjoner på handlefriheten til det ekom-industrielle kompleks.

Mye mangler i bildet, men vi ser nok av det til å forstå at vi står overfor et maskineri som ikke spiller på lag med natur, helse og miljø, men først og fremst har andre interesser å ivareta.

Derfor må noe skje. Jussen er ett av arbeidsredskapene. Hele Del 4 gjennomgår juss. Først jussens forhold til 5G-utbygging, dernest en gjennomgang av en del relevant lovverk som kan brukes, eller som påvirkes av hvor grenseverdiene er satt.

Del 4: Lover og forskrifter

I denne delen tar vi for oss enkelte sentrale juridiske tema:

- forholdet mellom 5G og 5G-type teknologier og enkelte sentrale internasjonale traktater som nordiske land er juridisk forpliktet til å følge
- en oversikt over lover og regelverk i arbeidslivet som er relevante i forbindelse med mikrobølget stråling

Det meste av denne delen består av en utredning skrevet av advokat Christian F. Jensen. Den tar for seg om det er juridisk konflikt mellom innføring av 5G og sentralt avtaleverk som binder Danmark - og Norge. Han gir et svært klart JA. 5G-innføring strider mot gjeldende menneskerettslige og miljørettslige regler. Jensen trekker ut den juridiske essens av såvel materiale som er presentert i denne bokas Del 1 og 2.

Konklusjonen er at innføring av 5G strider mot gjeldende menneskerettslige og miljørettslige regler. Grunnen er at «den meget betydelige, videnskabelige dokumentation, der foreligger for, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling er helbredsskadelig og farlig for mennesker (og særligt for børn), dyr og planter» og at dette gjelder også «når strålingen holder sig inden for de retningslinjer, som anbefales af ICNIRP, og som anvendes af Danmark og bredt i EU.»

Språket i originalen er beholdt. Alle fotnoter er utredningens egne fotnoter. Litteraturlisten med sitatene følger deretter. Kun layout og sidereferanser er endret - i overensstemmelse med boka forøvrig.

Etter denne utredningen har vi tatt med en oversikt over en del relevant norsk lov- og forskriftsverk. Deretter følger noen refleksjoner utarbeidet av bokas redaktører. De avspeiler nok både deres innsikt i «faktum» såvel som deres begrensninger innen jussen, men kan forhåpentligvis gi noen nyttige tips.

Christian F. Jensen: RESPONSUM om hvorvidt det vil være i strid med menneske- og miljøretlige regler at etablere 5G-systemet i Danmark⁴⁴⁵

Rachel Santini, leder af forskernetværket ”Dansk Institut for Folkesundhed”, Rådet for Helbredssikker Telekommunikation, EHS-foreningen og Oplysningsforbundet May Day har bedt mig udarbejde et responsum om ovennævnte problemstilling.

Responsummet baseres på retsreglerne i Den Europæiske Menneskerettighedskonvention, FN's børnekonvention, EU's habitatdirektiv, fuglebeskyttelsesdirektiv og forsigtighedsprincip, samt Bern- og Bonn-konventionerne om beskyttelse af dyr og planter.

Besvarelsen er opdelt i et pkt. 1, som vedrører faktum (om 5G-systemet samt forskning i skadevirkninger ved radiofrekvent elektromagnetisk stråling), og et pkt. 2, der sammenholder faktum med ovennævnte retsregler. Pkt. 3 indeholder en overordnet konklusion.

⁴⁴⁵ Original kan lastes ned fra <http://einarflydal.com>. Forfatterens fulle adresse: Advokat Christian F. Jensen (L), Øverødvej 5, 2. sal, 2840 Holte, Tlf. 29 82 70 04, cfj@bonnoradvokater.dk

Indholdsfortegnelse

1. Faktum	461
1.1. Hvad er 5G?	461
1.2. Forskningen	463
1.2.1. Fokus i nærværende resposum. /	463
1.2.2. Mennesker: Helbredsmæssige skader og risici. /	464
1.2.2.1. DNA-skader. /	464
1.2.2.1.1. Delkonklusion. /	471
1.2.2.2. Kræft. /	472
1.2.2.2.1. Klassificering. /	472
1.2.2.2.2. Øvrigt. /	478
1.2.2.3. Andre helbredsskader på mennesker. /	484
1.2.2.4. Særligt vedr. børn og kræft eller andre helbredsskader. /	488
1.2.2.5. Delkonklusion. /	495
1.2.3. Dyr. /	495
1.2.3.1. Fugle. /	496
1.2.3.1.1. Delkonklusion. /	502
1.2.3.2. Andre dyr. /	502
1.2.3.2.1. Delkonklusion. /	514
1.2.4. Yderligere om leveområder samt planter. /	514
1.2.4.1. Delkonklusion. /	516
1.3. Overordnet delkonklusion	517
2. Jus	517
2.1. De i Danmark anvendte grænseværdier for eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling	517
2.2. Retsbeskyttelsen af mennesker (menneskerettigheder)	521
2.2.1. Den Europæiske Menneskerettighedskonvention (EMRK). /	521
2.2.1.1. Art. 2 – retten til livet og statens positive forpligtelser. /	522
2.2.1.1.1. Delkonklusion. /	527
2.2.1.2. Art. 8 – retten til respekt for privat- og familieliv. /	527
2.2.1.2.1. Delkonklusion. /	530
2.2.2. FN's børnekonvention. /	531
2.2.2.1. Delkonklusion. /	533
2.3. Miljøretlige regler	533
2.3.1. Forsigtighedsprincippet i EU-retten. /	533
2.3.2. Fuglebeskyttelsesdirektivet. /	534
2.3.2.1. Delkonklusion. /	538
2.3.3. Habitat-direktivet /	538
2.3.3.1. Delkonklusion. /	544
2.4. Bern-konventionen	544
2.4.1. Delkonklusion. /	547
2.5. Bonn-konventionen /	548
2.5.1. Delkonklusion. /	549
3. Konklusion og afsluttende bemærkninger.....	549
Bilag 1 - Litteraturliste (se fotnote 457).....	551

1. Faktum

1.1. Hvad er 5G?

”5G” er en samlebetegnelse for den næste (femte) generation af kommunikationssystem til mobiltelefoner og internetbrug. Det har ikke nogen lovbaseret definition og er tilsyneladende hverken fuldstændigt fastlagt eller standardiseret.

Den tilgængelige information om det påtænkte system kommer primært til udtryk via de tiltænkte opgaver og formål, som 5G skal varetage, jf. f.eks. Europa-Kommissionens ”Working document” af 14. september 2016, pkt. 3, og teleindustriens 5G-manifest⁴⁴⁶ af 7. juli 2016.

5G-systemet er bl.a. beskrevet således i den videnskabelige litteratur, jf. Neufeld og Kuster (2018), p. 705:

”THE FIFTH generation of wireless communication technology (5G) promises to facilitate transmission at data rates up to a factor of 100 times higher than 4G. For that purpose, higher frequencies (including millimeter-wave bands), broadband modulation schemes, and thus faster signals with steeper rise and fall times will be employed, potentially in combination with pulsed operation for time domain multiple access. 5G is designed as a ubiquitous communication system spanning applications such as high-bandwidth mobile data and telephony, real-time machine-to-machine communication (e.g., autonomous mobility), and the Internet of Things (IoT).”

Det er bl.a. ikke endnu fastlagt, hvilke frekvensbånd 5G-systemet ville benytte, og det fremgår af følgende tabel, at de frekvenser, der bl.a. overvejes, er de samme, som hidtil har været udnyttet til tidligere generationer⁴⁴⁷:

446 http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16579

447 Tabellen er anvendt i Europa-Parlamentets rapport af april 2019 om ”5G Deployment – State of play in Europe, USA and Asia”, s. 10.

Table 1: The Main Frequency Bands for 5G Standards Taken up Globally

Frequency Band	Frequency Range	Countries/Regions	Comments
Low Band	<1 GHz (UHF) usually 600/700 MHz	EU, USA, India	Current favourite as longer range, so less costly infrastructure and more familiar technology
Mid Band	3-5 GHz (above UHF)	EU, Korea, Rep., China, India with USA at 2 GHz; China and Japan in 2020	More spectrum available, with compromise on range and performance
High Band	20-100 GHz	EU, USA, Korea, Rep.; in 2020 - China, Japan, India	Short range (10-150m), high speed, low latency

Source: Bertenyi, 2017; authors.

Det hedder i et svar af 1. april 2019 fra Energi-, Forsynings- og Klimaministeren til folketingets udvalg om samme om systemets påtænkte implementering i Danmark bl.a.:

"De grænseværdier, der bliver anvendt i Danmark, har baggrund i anbefalinger fra EU, der er baseret på værdier fastlagt af den Internationale Kommission for Ikke-ioniserende Stråling (ICNIRP).

Teleselskaberne skal sikre overholdelse af grænseværdierne, som er 2 W/kg, hvor folk opholder sig og færdes. Disse grænseværdier er teknologineutrale og det betyder, at grænseværdierne gælder, uanset hvilken teknologi der er tale om fx 2G, 3G, 4G eller 5G.

Teleselskaberne har oplyst, at de forventer, at antallet af antennepositioner vil blive forøget med 15-25 % frem mod 2025 som følge af udrulningen af 5G. Det er teleselskabernes forventning, at den samlede elektromagnetiske eksponering (stråling) vil blive øget med 10-20 % i forhold til i dag.

Teleselskaberne forventer, at eksponeringen fra mobilnettene fortsat vil ligge langt under grænseværdierne, også når 5G-nettene er fuldt udbyggede.

*5G-nettet vil være baseret på højere frekvenser end de øvrige teknologier, og mobilsignalerne vil derfor række kortere. Det betyder, at der vil være behov for at lave et mere fintmasket net med flere basestationer (small cells). Disse basestationer vil sende med en lavere effekt end fx de antenner, som sender på 2G, 3G og 4G. Strålingen vil derfor også være tilsvarende mindre."*⁴⁴⁸

448 Se i øvrigt pkt. 2.1 nedenfor om de i Danmark anvendte grænseværdier.

1.2. Forskningen.

I hvert fald siden 1966 har der været videnskabelig forskning, som dokumenterede helbredsmæssige skadevirkninger ved elektromagnetiske felter.⁴⁴⁹

Det er denne forskning, som skal sammenholdes med det påtænkte 5G-systems kendte karakteristika, jf. pkt. 1.1. ovenfor, og de "grænseværdier" (maksima for udledning af en bestemt form for miljøpåvirkning), der p.t. anvendes i EU og Danmark, jf. pkt. 2.1. nedenfor.

Det har ikke været praktisk muligt at gennemgå det fulde tilgængelige videnskabelige materiale, som underbygger de ovenfor beskrevne skadevirkninger på menneskers og dyrs helbred ved eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling, da dette materiale tæller flere tusinder artikler.

Det gennemgåede materiale er dels fremfundet af undertegnede selv, dels fremsendt af bestiller, herunder efter anmodning fra undertegnede.

1.2.1. Fokus i nærværende responsum.

Opmærksomheden er centreret omkring de resultater, der positivt dokumenterer enten egentlige skadevirkninger eller risici herfor på mennesker, dyr og planter.

I det omfang sådanne dokumenterbare forskningsresultater foreligger, er disse i sagens natur af langt større betydning end undersøgelser, der ikke har været i stand til at identificere en skadevirkning eller risiko herfor, al den stund sidstnævnte gruppering ikke i sig selv udelukker, at der rent faktisk er skadevirkninger eller risici.

Er det én gang lødigt videnskabeligt bevist, at der er enten skadevirkning eller risiko for skade, er det ikke relevant, om der ti andre gange er gennemført lødige forsøg, som ikke kunne påvise en sådan skadevirkning eller risiko. Det er blot op til videnskaben at afklare, hvorfor de ti øvrige lødige forsøg ikke påviste det, der nu foreligger videnskabeligt bevist, for på denne måde bedre at kunne forstå, hvorfor og hvordan skaderne opstår eller kan opstå.⁴⁵⁰

449 Jf. Pall 2018 p. 9, der henviser til Marha K. 1966, artiklen: *"Biological effects of high-frequency electromagnetic fields (translation)"*.

450 Se i samme retning Philips et al (2009), *"Electromagnetic fields and DNA damage."*, offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift *"Pathophysiology"* nr. 16 (2009), pp. 79–88, pp. 84 – 85. P. 85 anføres: *"Each study to investigate RFR-induced DNA damage must be evaluated on its own merits, and then studies that both show effects and do*

Dette kan muligvis illustreres med undersøgelse af bestanden af svaner: Konstateres det ved én undersøgelse, at der findes sorte svaner, er det ikke relevant, at der ved ti andre undersøgelser ikke er fundet nogen svaner, der var sorte. Det er nu engang påvist, at den sorte svane eksisterer, og det kan muligvis være nyttigt at afklare, hvorfor de ti andre undersøgelser ikke konstaterede det samme.⁴⁵¹

Det ville være misvisende, om man forsøgte sig med en "statistisk gennemsnitsbetragtning", og på den måde f.eks. konkluderede, at der kun er 1/11 sandsynlighed for, at den sorte svane rent faktisk findes, fordi dette kun er bevist ved én undersøgelse, mens ti andre ikke fandt noget bevis herfor.

1.2.2. Mennesker: Helbredsmæssige skader og risici.

1.2.2.1. DNA-skader.

I 2015 foretoges en videnskabelig gennemgang af de dengang mere end 100 tilgængelige peer-reviewed studier, som vedrørte undersøgelsen af såkaldt "oxidative effekter" af lavintensitets-radiofrekvent stråling (herefter forkortet: RFR).

Undersøgelsen (Yakymenko et al 2015⁴⁵²) viste bl.a., at det var plausibelt, at EHS-lignende⁴⁵³ tilstande i hvert fald til dels forårsages af eksponering over for lav-intensitets RFR (p. 195), og at eksponeringen kunne medføre kræft (p. 196), begge fremkaldt af "oxidativt stress". Det konstateredes således, at 93% af undersøgelser viste at strålingen medførte dannelsen af reaktive oxidative forbindelser og oxidativt stress i alle undersøgte levende organismer fra celler, planter, insekter, forsøgsdyr til mennesker (sæd-celler), jf. ibid. p. 186.

Yakymenko et al 2015, p. 186:

«All above mentioned studies dealt with the effects of low-intensity RFR. This means that the intensity of radiation was far below observable thermal effects in biological tissues, and far below safety

not show effects must be carefully evaluated to define the relationship of experimental variables to experimental outcomes and to assess the value of experimental methodologies to detect and measure these outcomes (see Section 2)."

451 Eksemplet er bl.a. anvendt af videnskabsfilosoffen Karl Popper.

452 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Electromagnetic Biology and Medicine", nr. 35 2016, pp. 186 – 202.

453 EHS står for Elektro Hyper Sensitivitet, og er en fysisk lidelse, hvorefter personen får en række symptomer af ophold i nærheden af udstyr, der afgiver elektromagnetisk stråling. Kaldes ofte "el-overfølsomhed".

limits of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) (ICNIRP, 1998).⁴⁵⁴

Ibid., p. 187:

"Low-intensity RFR is referred to as radiation with intensities which do not induce significant thermal effects in biological tissues. Accordingly, any intensity of RFR under the ICNIRP limits can be referred to as low-intensity. In this paper we will analyze only the effects of low-intensity RFR."

Ibid., p. 196 (konklusion):

"...a broad biological potential of ROS and other free radicals, including both their mutagenic effects and their signaling regulatory potential, makes RFR a potentially hazardous factor for human health. We suggest minimizing the intensity and time of RFR exposures, and taking a precautionary approach towards wireless technologies in everyday human life."

Det amerikansk baserede, forskerdrevne "BioInitiative 2012 - A Rationale for Biologically-based Exposure Standard for Low-Intensity Electromagnetic Radiation" har d. 15. november 2017 offentliggjort en gennemgang af 200 da foreliggende undersøgelser af radiofrekvent elektromagnetisk strålings påvirkning af frie radikaler ("*free radicals*"), som fremkalder såkaldt "oxidativt stress", jf. omtalen af Yakymenko (2015) ovenfor.

Gennemgangen viste, at der i 180 af de 200 undersøgelser (90 %) var konstateret statistisk signifikante effekter, medens der i de sidste 20 (10 %) ikke var reporteret nogen statistisk signifikant effekt.

Martin Pall 2018⁴⁵⁵ konstaterede maj 2018, at der på det tidspunkt eksisterede minimum 21 videnskabelige undersøgelser (siden 1971), som dokumenterede DNA-skader ved radiofrekvent elektromagnetisk stråling, og at disse førte til kromosomskader og andre mutationer.

Endvidere konstaterede han, at der var minimum 19 studier (siden 1981),

454 Disse grænseværdier omtales nærmere i pkt. 2.1 nedenfor.

455 PhD, prof.emeritus i biokemi og Basic Medical Sciences, Martin L. Pall - "*5G: Great risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them*", pp. 6 – 8.

som dokumenterede, at denne stråling fremkaldte frie radikaler og oxidativt stress⁴⁵⁶.

REFLEX-studiet (2004) blev gennemført af 12 forskningsinstitutioner på vegne af EU med et budget på 3 mio. euro. Blandt resultaterne var, at der ved en stråleabsorptionsrate (herefter forkortet "SAR") på 1,3 W/kg (dvs. under de af ICNIRP anbefalede grænseværdier på 2,0 W/kg for krop og hoved, jf. pkt. 2.1. nedenfor) skete en betydelig forøgelse af DNA-skader (p. 109):

"RF-EMF exposure at a SAR of 1.0 W/kg and below had no effect on Comet formation in HL-60 cells (expressed as Olive Tail Moment OTM) as compared to control and sham-exposed cells. On the other hand RF-EMF at SAR of 1.3 W/kg and above caused a significant increase in DNA strand breaks. The maximum of this effect was observed at SAR 1.3 W/kg (OTM = 2.20 ± 0.16) and 1.6 W/kg (2.24 ± 0.10)."

Endvidere var denne strålingsstyrke den, som producerede den største effekt på DNA (p. 119, gentaget p. 222):

"...were applied following RF-field exposure of HL-60 cells at that exposure condition with the most significant effect on DNA integrity (1800 MHz, continuous wave, 1.3 W/kg, 24h)."

Ibid., p. 223, afsnit 5.2.1., laboratedeltager 2, konklusion 9:

"Within the investigated SAR energy ranges RF-EMF under the in-vitro conditions used are genotoxic in HL-60 cells without affecting cell-cycle distribution cell proliferation or cell progression."

Ibid., konklusion 10:

"The partial-body SAR for any 10-gram tissue like for example the head as exposed region to mobile phone electromagnetic fields should not exceed 2 W/kg according to the Radio-Radiation Protection Guidelines. Notably, our findings on genotoxic effects of RF-fields in HL-60 cells have been shown for SAR levels below these acceptable partial-body SAR levels."

Ibid., p. 223, afsnit 5.2.2., laboratedeltager 3:

"Our results imply a genotoxic action of RF-EMFs below proposed radiation safety levels."

456 Ibid., pp. 11 – 12.

Det blev dog tillige samlet set konkluderet (p. 226), at eftersom der "alene" var tale om laboratorieforsøg, var REFLEX-studiet ikke i sig selv nok til at konkludere, at de (fortsat) gældende grænseværdier medførte fare for menneskers helbred, men at forsøget gjorde en sådan konklusion mere nærliggende. Endvidere konkluderedes, at:

"Furthermore, there exists no justification anymore to claim, that we are not aware of any pathophysiological mechanisms which could be the basis for the development of functional disturbances and any kind of chronic diseases in animal and man."

Udover REFLEX-studiet har der ifølge i øvrigt tilgængelige oplysninger været udført mere end 40 studier, som viser DNA-skader ved eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling⁴⁵⁷.

Disse omfatter bl.a.:

Burlaka et al (2013), *"Overproduction of free radical species in embryonal cells exposed to low intensity radiofrequency radiation."*⁴⁵⁸, p. 223:

"In conclusion, the exposure of developing quail⁴⁵⁹ embryos in ovo to extremely low intensity RF-EMR of GSM 900MHz during at least one hundred and fifty-eight hours discontinuously leads to the significantly increased rates of superoxide and nitrogen oxide generation in embryo cells. This was accompanied by a significantly increased level of lipid peroxidation, a depression of key antioxidant enzymes activity, and significantly, 2–3-fold, increased level of oxidative damage of DNA in embryo cells."

457 Dokumentationsliste vedhæftes responsummet som **bilag 1**.

458 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "International Journal of Radiation Biology" vol. 87, no. 4, 2011, pp. 409-15.

459 Det er almindeligt at anvende dyr til at evaluere helbredsrisici for mennesker, og at anvende sådanne undersøgelser som basis for retningslinjer og grænseværdier, jf. f.eks. Engels et al (2014), *"Anthropogenic electromagnetic noise disrupts magnetic compass orientation in a migratory bird"* (Nature 2014, vol. 509), p. 354: "...animal studies are commonly used to evaluate human health risks and have contributed to guidelines for human exposures..." Det foreligger oplyst, at Miljøstyrelsen i skriftligt svar af 20. februar 2019 har oplyst tilsvarende og henvist til European Chemicals Agency med linket <https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/biocidal-active-substances>

Blank og Goodman (2011), "DNA is a fractal antenna in electromagnetic fields."⁴⁶⁰, p. 411:

"Since DNA can interact with EMF over a wide range of frequencies, and does not appear to be limited to an optimal frequency, it has the functional properties of a fractal antenna.

...

From the above analysis of the effect of EMF on the stress response, DNA strand breaks and cancer epidemiology, the fractal property of DNA is apparent in the ELF and RF ranges.

...

Electron transfer is a plausible mechanism for EMF interactions with DNA at higher frequencies where higher energies are involved. The damage due to DNA strand breaks that occur at higher frequencies, including ionising radiation, is generally attributed to oxidation, another chemical name for electron transfer. Because of the greater energy at higher frequencies, reactive oxygen species, such as peroxides, contribute to the DNA damage. However, DNA strand breaks occur over a wide range of frequencies, and do not demonstrate frequency optima related to molecular reaction kinetics."
(understreget her)

Det hedder videre om de p.t. anvendte grænseværdier for menneskers eksponering over for radiofrekvent elektromagnetisk stråling (jf. pkt. 2.1 nedenfor) p. 413:

"...The existing 100 mT ELF exposure limit set by ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) is many times higher than the 0.4 mT where a doubling of childhood leukemia risk is widely acknowledged. It has also been pointed out that the specific absorption rate (SAR), the widely used thermal standard for EMF safety, does not relate at all to the biological thresholds of the stress response in the ELF and RF ranges, and that the threshold for the same biological process differs by many orders of magnitude in the two ranges (Blank and Goodman 2004)."

460 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Experimental Oncology", vol. 35, no. 3, pp. 219 – 225.

Philips et al (2009), *"Electromagnetic fields and DNA damage."*⁴⁶¹, p. 85:

"RFR exposure does indeed appear to affect DNA damage and repair, and the total body of available data contains clues as to conditions producing effects and methodologies to detect them.

...

The lack of a causal or proven mechanism(s) to explain RFR-induced effects on DNA damage and repair does not decrease the credibility of studies in the scientific literature that report effects of RFR exposure, because there are several plausible mechanisms of action that can account for the observed effects. The relationship between cigarette smoking and lung cancer was accepted long before a mechanism was established. ..."

Panagopoulos (2019), *"Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields"*⁴⁶², p. 53 (resumé):

"The number of studies showing adverse effects on living organisms induced by different types of man-made Electromagnetic Fields (EMFs) has increased tremendously. Hundreds of peer reviewed published studies show a variety of effects, the most important being DNA damage which is linked to cancer, neurodegenerative diseases, reproductive declines etc. Those studies that are far more effective in showing effects employ real-life Mobile Telephony (MT) exposures emitted by commercially available mobile phones...." (understreget her)

Undersøgelsen konstaterer videre, at andre egenskaber end udelukkende signalstyrken er væsentlige årsager til skadevirkningerne, jf. ibid.:

"...The crucial parameter for the intense bioactivity seems to be the extreme variability of the polarized MT signals, mainly due to the large unpredictable intensity changes."

Tilsvarende fra konklusionen, ibid. p. 60:

"The importance of exposure variability shown in the present study

461 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Pathophysiology" nr. 16 (2009), pp. 79–88.

462 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Mutation Research-Reviews in Mutation Research" nr. 781, 2019, pp. 53–62.

implies the need to define EMF-exposures not only by frequency components and average intensity values, but by reporting maximum and minimum intensity as well, frequency variations, pulsing or continuous wave, modulation, and - of course - polarization."

Ibid., p. 59 – 60 (konklusion):

"It comes that variability in the EMF exposure is an extremely important factor in order for the specific type of polarized EMF to be able to induce biological/health effects.

...

The extreme and unpredictable variability of the real-life MT signals that apparently seems to be the reason for the corresponding intense bioactivity, does not concern only the 2nd generation (GSM) MT signals tested in our experiments and in the present review, but all existing types of digital MT signals (2nd, 3rd, 4th generation), and all types of modern digital microwave telecommunication signals/EMFs (DECT phones, Wi-Fi routers, etc.), since they all operate under the same principles combining RF carrier signals with ELF pulsing and modulation of similar frequency bands, emitting variable information each moment which in turn makes the emission variable in intensity, frequency, waveform etc. In fact, with every new generation of telecommunication devices (e.g. 3rd, 4th, 5th generation mobile phones or base antennas) the amount of information transmitted each moment (speech, text, images, video, internet, etc.) is increased, resulting in higher variability and complexity of the signals with the living cells/ organisms even more unable to adapt. The result of the recent study that found a real 3rd generation (UMTS) MT EMF to be more bioactive than real 2nd generation (GSM) MT EMF emitted by the same device [36] is in line with this fact." (understreget her)

Studiet D'Silva et al (2017)⁴⁶³, omtalt som reference [36] i ovennævnte undersøgelse, rummer følgende beskrivelse af sine resultater og konklusion, jf. det tilhørende resumé:

"Results: In our study, the exposure of developing chick embryos to 2G and 3G cell phone radiations caused structural changes in liver in the form of dilated sinusoidal spaces with haemorrhage, increased

463 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Journal of Clinical and Diagnostic Research", 2017 Jul, Vol-11(7), pp. 5 – 9.

vacuolations in cytoplasm, increased nuclear diameter and karyorrhexis and significantly increased DNA damage.

Conclusion: *The chronic exposure of chick embryo liver to RFR emitted from 2G and 3G cell phone resulted in various structural changes and DNA damage. The changes were more pronounced in 3G experimental group. Based on these findings it is necessary to create awareness among public about the possible ill effects of RFR exposure from cell phone."*

Om den anvendte metode er bl.a. oplyst følgende, ibid. p. 6:

"A popular brand cell phone hand set and a service provider were used for network connection for both 2G and 3G exposure. For exposure activation, the cell phone was rung from another cell phone for duration of three minutes each, every half an hour, with the first exposure given at 12th hour of incubation (4.30 am-4.30 pm). The total exposure for a 12 hour period was 75 minutes followed by 12 hour of exposure-free period. This was repeated daily up to 12th day of incubation."

Studiet refererede endvidere, at:

"Non-thermal stress is more deleterious than thermal stress and is known to cause oxidative stress [5], production of free radicals [6], structural changes in plasma membrane [7], changes in ionic transport [8] and also increased DNA damage [9]."

1.2.2.1.1. Delkonklusion.

Der foreligger klar videnskabelig dokumentation for, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling, også under de i Danmark anvendte grænseværdier, jf. pkt. 2.1 nedenfor, forårsager DNA-skader på både mennesker og dyr.

Panagopoulos (2019) dokumenterer, at det ikke alene er strålestyrken, der har betydning for den forventelige skadevirkning. Derudover dokumenteres, at fundene pga. teknologifællesskabet mellem generationerne også vil være gældende for 5G.

1.2.2.2. Kræft.

1.2.2.2.1. Klassificering.

IARC (International Agency for Research on Cancer) er WHO's agentur for kræftforskning.

Agenturet har i 2011 klassificeret elektromagnetisk stråling som "muligvis kræftfremkaldende for mennesker".⁴⁶⁴

En senere videnskabelig undersøgelse offentliggjort november 2018 konkluderede, at der i henhold til IARC's kriterier er grundlag for at klassificere elektromagnetisk stråling som "kræftfremkaldende for mennesker"⁴⁶⁵, hvilken var begrundet således, med henvisning til gennemgang af en række undersøgelser foretaget forud herfor:

Miller et al november 2018⁴⁶⁶, p. 674:

"...Analysis of a subset of cases (58% of all cases) based on operator-recorded information showed significant brain cancer risks for children with a significant trend of increase in risk with increasing years of use. Based on children's memory of both ipsilateral and contralateral use there were significant increased risk of brain cancer along with a marginal increase of risk with an increasing number of calls..."

Ibid., p. 675:

"Carlberg and Hardell (2013) also reported that persons diagnosed with a glioblastoma multiforme (GBM) exposed to RFR⁴⁶⁷ emanating from WTDs⁴⁶⁸ had a significantly shorter survival period than those without such exposures."

Ibid., p. 676:

"Coureau et al. (2014) reported on a French national study of mobile phone use and brain tumors (glioma and meningioma) between 2004 and 2006.

...

464 Jf. IARC monograph vol. 102 (2013), p. 419, pkt. 6.3.

465 En såkaldt "klasse 1-klassifikation" i IARC's system.

466 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Environmental Research", 2018 nr. 167, pp. 673 – 683.

467 Radiofrequency radiation, jf. ibid. p. 673.

468 Wireless Transmitter Devices, jf. ibid. p. 673.

There was a marginal increase in risk with increasing hours of use ($p_{\text{trend}}=0.07$). A small number of urban users showed a significant 8-fold increased risk for brain tumors excluding temporal or frontal lobes (OR^{469} 8.2. 1.37–49.07). The authors commented: 'Finally, we observed increased OR for urban use for gliomas, a result inconsistent with the hypothesis of a higher RF power output during calls in rural areas, documented by some Swedish study. However, our results are consistent with a recent international study showing no difference between rural and urban exposition in most countries except in Sweden, and a Hardell study when considering gliomas separately.'

Ibid., p. 676:

"Momoli et al. (2017) undertook a re-analysis of the Canadian data from the 13-country case-control Interphone Study (2001–2004).

...

For glioma, when comparing those in the highest quartile of use (> 558 lifetime hours) to those who were not regular users, the odds ratio was 2.0 (95% confidence interval: 1.2, 3.4). After adjustment for selection and recall biases, the odds ratio was 2.2 (95% limits: 1.3, 4.1), thus allaying concerns that bias could explain the positive findings in the Interphone study."

Ibid., p. 676:

"Akhavan-Sigari et al. (2014) reported that patients with glioblastoma multiforme who had used cellphones ≤ 3 h per day had better survival than those with cellphone use of ≥ 3 h per day.

...

This study shows that genetic changes, compatible with carcinogenic effects, result from higher exposure to RFR."⁴⁷⁰

Ibid., p. 676:

"Carlberg and Hardell (2015) performed a pooled analysis from 1997 to 2003 and 2007–2009 of the risk of meningioma from cell and cordless phone use. In total, 1625 meningioma cases and 3530

469 Odds ratio, jf. ibid. p. 674.

470 Patienterne i studiet (63 voksne, heraf 38 M 25 K) blev opereret for kræftsvulster år 2008 – 2011, jf. Akhavan-Sigari et al 2014, p. 117.

controls were analyzed. Overall no association with use of mobile or cordless phones was found. However, they reported an increased risk among heavy users of both mobile and cordless phones from various wireless phone types (wireless combines all phone types) (Table 11). The risk increased significantly per 100 h of use from four wireless phones categories."

Ibid., p. 677:

"Hardell et al. (2013a) pooled acoustic neuroma results from case-control studies conducted in 1997–2003 and 2007–2009, including 316 participating cases and 3530 controls. ... There is some evidence of a dose-response relationship is evident with mobile and cordless phones associated with ORs of 4.5 and 6.5 respectively for 20 or more years of use. There were similar results per cumulative hours of use (Table 12)."

Ibid., p. 677:

"Moon et al. (2014), in a matched case-control study from Korea examining 119 cases of vestibular schwannoma and 238 controls attending for routine examinations in the same institution found no difference between cases and controls in the duration, time of use or cumulative use of mobile phones. However, in a case-case analysis they found that vestibular Schwannoma tumor volume was greater in those with higher use compared to lower use of mobile phones and in those with regular compared to non-regular use (Table 13)."

Ibid., p. 678:

"Zada et al. (2012) examined data from three major U.S. cancer registries: Los Angeles County, California Cancer Registry, and the National Cancer Institute's Surveillance, Epidemiology and End Result for 12 U.S. states (SEER 12) from 1992. The APC for GBM (grade IV glioma) and Glioma was reported by brain region. Table 17 shows APC changes by cancer registry for GBM and for glioma located in three anatomical regions of the brain, showing significant increases compatible with increasing use of mobile phones.

Consistent with the study above, Cardis et al. (2011) reported that the combined percentage of the total radiation absorbed by the frontal lobe (19%), the temporal lobe (50%) and the cerebellum (18%) was 81% at 900 MHz and was 86% at 1800 MHz (frontal lobe 14%, temporal lobe 50%, cerebellum 13%)."

Ibid., p. 679:

"7. Case series

West et al. (2013) reported multiple⁴⁷¹ primary breast cancers in young women who had regularly placed a cellphone in their bras (Table 20). Tumors were reported to have occurred subcutaneously directly under the antennas of the phones. Subsequently, a number of other such cases have come to light with unusually located breast tumors relative to reported cell phone storage in the bra.

Peleg (2012) discussed a cancer cluster among young workers at an Israeli Antenna Range Facility. It was believed that significant RFR exposures took place as a result of workplace conditions. Five of about 30 workers were diagnosed with cancer. This was regarded as significantly greater than the expectation. Peleg et al. (2018) extended this analysis to 47 patients with cancer previously exposed to whole-body prolonged RFR, mainly from communication equipment and radar. They found that the percentage frequency of haemolymphatic (HL) cancers in the case series was very high, at 40% with only 23% expected for the series age and gender profile, 95% confidence interval: 26–56%, $p < 0.01$; 19 out of the 47 patients had HL cancers.

Stein et al. (2011) studied 56 cancers among 49 military personnel (47 male, 7 females) exposed to intense prolonged RFR between 1992 and 2011. Based on exposure information reconstructed from reported histories, it was assumed that significant RFR exposures took place as a result of workplace conditions. The average duration of exposure was 13 years; the average age at diagnoses was 43. There appeared to be an excess of both haemolymphatic and testicular cancers."

Ibid., p. 680 (diskussion af resultater):

"Nevertheless⁴⁷², recent case-control studies from Sweden and France corroborate findings of earlier studies in providing support for making a causal connection between cell phone use and brain cancer, as well as acoustic neuroma, also called Vestibular Schwannoma. Hardell and

471 Der var tale om 4 patienter i alderen 21, 21, 33 og 39, jf. ibid. tabel 20.

472 Citatet er i artiklen efterstillet en gennemgang af sædvanlige forbehold i forbindelse med anvendelse af de forskellige, gængse forskningsmetoder, som ligeledes har været anvendt i de i artiklen omhandlede studier.

Carlberg (2013) concluded that the Bradford Hill criteria for causality have now been fulfilled. It is notable that three recent meta-analyses all confirm significant increased risk of glioma after 10 or more years of use of cell phones (Bortkiewicz et al., 2017; Prasad et al., 2017; Yang et al., 2017). The Aydin et al. (2011) data that relied on billing records along with children's recall of their uses of phones approaches and in some instances met conventional tests of statistical significance and indicated that four years or more of heavy cell phone radiation causes glioma in children. This finding is consistent with that of Hardell and Carlberg (2015) who showed that those who began using cell phones and/or cordless phones regularly as children had between 4 and 8-fold increased risk of glioma as adults."

Ibid., p. 680 (diskussion af resultater):

"Potential cancer sites and other outcomes for consideration in new studies include... Other sites than brain and acoustic neuroma could potentially increase in incidence when untested whole-body exposure occurs, this may be the case with several evolving technologies other possible sources of exposures that have not been evaluated include areas close to cellular base station antennas, the yet-to-be introduced 5 G communication systems, and rapidly evolving occupational exposure and novel systems for Wi-Fi (Peleg, 2009)."

Ibid., p. 681 (diskussion af resultater):

"There are indications particularly from the Ramazzini animal studies that other environmental exposures might make people more susceptible to a combination of exposures (Falcioni et al., 2018). This combinatorial issue been noted in studies of occupational exposure to chemicals, metals and electromagnetic fields (Navas-Acien et al., 2002). Separately, no effects were observed but when combined with EMF strong results were found. In the Ramazzini studies finding a synergistic interaction between RFR and ionizing radiation, RFR served as a promoter while in the NTP animal studies RFR served as a direct carcinogen and genotoxic agent (National Toxicology Program, a, b, 2018.)."

Ibid., p. 681 (diskussion af resultater):

"Individual hypersensitivity to electric and radiofrequency fields (EHS) is a relatively newly reported phenomenon in the west, although cases of radiation sickness have been found in the former Soviet

literature from the 1960s and 1970s. Case studies and individual reports together identify a population which would benefit from RFR exposure reduction (Davis et al., 2017). Because of serious methodological difficulties in operationalizing the concept and a lack of investment in research, definitive epidemiological studies of EHS have not yet been conducted."

Ibid., p. 681 (diskussion af resultater):

"However, non-cancer outcomes such as sperm damage, hearing loss and loss of visual acuity are likely to be more commonly linked to mobile phone use."

Ibid., p. 681 (konklusioner):

"The Epidemiological studies reported since the 2011 IARC Working Group meeting are adequate to consider RFR as a probable human carcinogen (Group 2 A). However, they must be supplemented with the recently reported animal data as performed at the Ramazzini Institute and the US National Toxicology Program as well as by mechanistic studies. These experimental findings together with the epidemiology reviewed here are sufficient in our opinion, to upgrade the IARC categorization of RFR to Group 1, carcinogenic to humans.

...

In light of the evolving science concerning mobile phone and screen time exposures and the longer-term risk of cancer established by both epidemiological and toxicological studies, current evidence is strong enough to go from precaution concerning possible risk to prevention of known risks.

...

The precautionary principle should be applied now and suitable warning messages provided to adults and critically to children and their parents.

...

experimental evaluations and modeling are essential before distributing newer systems (e.g. 5 G) for which no safety data have been obtained. The absence of systematic testing of such technologies should not be confused with proof of safety.

...

In the meantime, the evidence amassed thus far from epidemiology strengthens the case for instituting the precautionary principle with respect to exposures to RFR, especially to young children and men and women that wish to reproduce. ... Where studies have been carried out on human sperm quantity and quality there are increasing indications of serious human health impacts. To ignore those findings and subject humans to unevaluated novel RFR frequencies places current and future generations at risk.” (understreget her)

1.2.2.2.2. Øvrigt.

En lang række øvrige videnskabelige studier bekræfter, at udsættelse for radiofrekvent elektromagnetisk stråling (også under de p.t. i Danmark anvendte grænseværdier, jf. pkt. 2.1 nedenfor) kan være kræftfremkaldende. En række af dem er:

Blank og Goodman (2011), *“DNA is a fractal antenna in electromagnetic fields.”*⁴⁷³, p. 411:

“Regarding the connection between EMF and the incidence of cancer, the different EMF energy levels in the non-ionising and ionising ranges all involve interaction with and activation of DNA and induction of protein synthesis. The ability of EMF to cause DNA strand breaks and damage to proteins in the non-ionising range is similar to the destructive effects on DNA of the much more energetic X-rays and gamma rays in the ionising ranges, where it is generally acknowledged that the cancers are due to DNA damage. The recent epidemiology studies in the non-ionising range link EMF-caused changes in DNA with cancer. Additional support comes from the study showing that the absence of DNA repair genes is associated with a greater incidence of leukemia from exposure to low frequency EMF (Yang et al. 2008).” (understreget her)

Lerchl et al (2015), *“Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans”*, p. 585 (resumé):

“...Since many of the tumor-promoting effects in our study were seen at low to moderate exposure levels (0.04 and 0.4 W/kg SAR), thus well below exposure limits for the users of mobile phones, further studies are warranted to investigate the underlying mechanisms. Our

473 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift “Experimental Oncology”, vol. 35, no. 3, pp. 219 – 225.

findings may help to understand the repeatedly reported increased incidences of brain tumors in heavy users of mobile phones.”

Yakymenko et al 2015, jf. pkt. 1.2.1. ovenfor, viste bl.a., at lav-intensitets RFR kunne medføre kræft (p. 196).

Prasad et al (2017), *“Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes.”*⁴⁷⁴, p. 808 (konklusion):

“In our review of the literature and meta-analysis of case-control studies, we found evidence linking mobile phone use and risk of brain tumours especially in long-term users (>10 years). We also found a significantly positive correlation between study quality and outcome in the form of risk of brain tumour associated with use of mobile phones. Higher quality studies show a statistically significant association between mobile phone use and risk of brain tumour. Even the source of funding was found to affect the quality of results produced by the studies.”

Der er tale om et systematisk, videnskabeligt review af den foreliggende forskning, som altså fandt klar basis for at kæde brugen af mobiltelefoner sammen med kræftsvulster i hjernen.

Endvidere fandt det pågældende review, at de studier, der havde den bedste videnskabelige kvalitet, var de samme, som dem, der fandt den pågældende sammenhæng, og at finansieringskilden også havde spillet en rolle i studierne kvalitet.

Det amerikanske National Institute of Health udgav november 2018 rapporten *“Toxicology and carcinogenesis studies in Hsd:Sprague Dawley SD rats exposed to whole-body radio frequency radiation at a frequency (900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones”*, hvoraf fremgår p. 125 - 126 (konklusioner):

474 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift *“Neurological Sciences”*, 2017, vol. 38, pp. 797 – 810, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mobile+phone+use+and+risk+of+brain+tumours%3A+a+systematic+review+of+association+between+study+quality%2C+source+of+funding%2C+and+research+outcomes>.

"GSM-Modulated RFR

Under the conditions of this 2-year whole-body exposure study, there was clear evidence of carcinogenic activity^{*475} of GSM-modulated cell phone RFR at 900 MHz in male Hsd:Sprague Dawley SD rats based on the incidences of malignant schwannoma of the heart. The incidences of malignant glioma of the brain and benign, malignant, or complex pheochromocytoma (combined) of the adrenal medulla were also related to RFR exposure. The incidences of benign or malignant granular cell tumors of the brain, adenoma or carcinoma (combined) of the prostate gland, adenoma of the pars distalis of the pituitary gland, and pancreatic islet cell adenoma or carcinoma (combined) may have been related to RFR exposure. There was equivocal evidence of carcinogenic activity of GSM-modulated cell phone RFR at 900 MHz in female Hsd:Sprague Dawley SD rats based on the incidences of schwannomas of the heart.

...

CDMA-Modulated RFR

Under the conditions of this 2-year whole-body exposure study, there was clear evidence of carcinogenic activity of CDMA-modulated cell phone RFR at 900 MHz in male Hsd:Sprague Dawley SD rats based on the incidences of malignant schwannoma of the heart. The incidences of malignant glioma of the brain were also related to RFR exposure. The incidences of adenoma of the pars distalis of the pituitary gland and adenoma or carcinoma (combined) of the liver may have been related to RFR exposure. There was equivocal evidence of carcinogenic activity of CDMA-modulated cell phone RFR at 900 MHz in female Hsd:Sprague Dawley SD rats based on the incidences of malignant schwannoma of the heart, malignant glioma of the brain, and benign, malignant, or complex pheochromocytoma (combined) of the adrenal medulla. Increases in nonneoplastic lesions of the heart, brain, and prostate gland in male rats, and of the brain

475 Asterisken refererer til undersøgelsens p. 16, hvor de forskellige bevisstandarder er nærmere defineret. "Clear evidence" er defineret som: "...studies that are interpreted as showing a dose-related (i) increase of malignant neoplasms, (ii) increase of a combination of malignant and benign neoplasms, or (iii) marked increase of benign neoplasms if there is an indication from this or other studies of the ability of such tumors to progress to malignancy."

in female rats occurred with exposures to CDMA-modulated RFR at 900 Mhz.” (understreget her)

Om den umiddelbare overførbarehed af disse resultater på mennesker hedder det, *ibid.* p. 125:

“The malignant schwannomas of the heart observed in male rats in the current studies and the malignant gliomas observed in the brain of male rats, arise from the same cell type as the acoustic neuromas (vestibular schwannomas) observed in humans, though in a different location. This lends credence to the possible association of these tumors with cellular phone use. The cellular origin of malignant gliomas in the rat brain is unclear, but they do arise from glial cells (support cells in the brain), as do human glioblastomas, so it is possible that such an association exists for these tumors as well. However, the interpretation of these findings with respect to specific risks to humans from cellular telephone use is beyond the scope of the current studies. Further efforts to characterize the molecular basis by which RFR elicits its effects in rats, and a more complete assessment of the exposure conditions in the current studies in relation to exposures to humans from cellular telephone technologies should provide con-text to aid understanding of the implications of the current findings to human health.” (understreget her)

Falcioni et al. (2018), “Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission”⁴⁷⁶, p. 496 (resumé):

“The RI⁴⁷⁷ findings on far field exposure⁴⁷⁸ to RFR are consistent with and reinforce the results of the NTP study⁴⁷⁹ on near field exposure, as both reported an increase in the incidence of tumors of the brain and heart in RFR-exposed Sprague-Dawley rats. These tumors are of the same histotype of those observed in some epidemiological studies on cell phone users. These experimental studies provide sufficient

476 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift “Environmental Research”, 2018, vol. 165, pp. 496 – 503.

477 RI står for “Ramazzini Institute”, som var det forskningsinstitut, hvor undersøgelsen blev foretaget.

478 Far field exposure indebærer i dette tilfælde, at undersøgelsen genskabte forholdene for bestråling med en 1.8 GHz mobilmast, jf. *ibid.* p. 497, pkt. 2.1.

479 “NTP-studiet” er det umiddelbart ovenfor omtalte fra det amerikanske National Health Institute.

evidence to call for the reevaluation of IARC conclusions regarding the carcinogenic potential of RFR in humans.” (understreget her)

Uddybende er konstateret, jf. ibid. p. 501:

“...The statistically significant increase in the incidence of heart Schwannomas observed in male rats in the late part of their life, both in the RI and NTP studies, are consistent with the epidemiological findings, where the highest increase in risk of vestibular Schwannoma among humans exposed to RFR was observed in men over 50 years of age with the highest cumulative exposure (Hardell et al., 2013, 2003).”

Forsøget blev gennemført således, at de eksponerede dyr blev udsat for en stråleabsorption på estimeret 0,001 til 0,3 W/kg (jf. p. 499), hvilket er betydeligt lavere end den anvendte grænseværdi i Danmark på 2 W/kg, jf. pkt. 2.1 nedenfor.

De statistisk signifikante resultater fremkom i den gruppe af rotter, som var blevet udsat for en feltstyrke på 50 V/m. Dette er under grænseværdien på 58,34 V/m, som anvendes i Danmark for en frekvens på 1,8 GHz, jf. pkt. 2.1 nedenfor.

Martin Pall 2018⁴⁸⁰ konstaterede maj 2018, at der på det tidspunkt eksisterede minimum 35 videnskabelige undersøgelser (siden 1978), som dokumenterede, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling var kræftfremkaldende.

Panagopoulos (2019), jf. pkt. 1.2.1. ovenfor, henviste ligeledes til ”hundreder af peer reviewed-artikler”, som viste en række effekter fra elektromagnetiske felter, inkl. kræft (p. 53).

Sundhedsministeren har i sin besvarelse af 12. april 2019 af spørgsmål 693 i Folketingets Sundheds- og Ældreudvalg fremlagt en opgørelse fra Sundhedsdatastyrelsens cancerregister, som viser en klar stigning i registrerede tilfælde af kræft i form af glioblastom inden for de sidste 20 år.

480 PhD, prof.emeritus i biokemi og Basic Medical Sciences, Martin L. Pall - “5G: Great risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them”, pp. 15 – 16.

Stigningen er særligt markant fra 2005 til 2006 i aldersgruppen >30 år, og viser gennemsnitligt set en fordobling af tilfældene i denne aldersgruppe i perioden 2006 til 2017, set i forhold til den forudgående periode 1995 til 2006.

Samlet ses en stigning på op mod 80 % i forekomsten i de senere år 2015 – 2017, sammenlignet med det generelle niveau før 2006.

Tabel 1 Antal incidente tilfælde af Glioblastom, 1995-2017

Kilden : Cancerregisteret			
Udtrækskriterier :			
Der er trukket på :			
Glioblastom ICD03-morfologi = 94403			
og Giant cell glioblastom ICD03-morfologi =			
Antal			
aar	<= 30 år	>30 år	I alt
1995	9	143	152
1996	11	133	144
1997	<5	176	
1998	8	200	208
1999	8	169	177
2000	<5	173	
2001	6	156	162
2002	9	163	172
2003	<5	185	
2004	7	174	181
2005	<5	174	
2006	<5	221	
2007	<5	196	
2008	6	237	243
2009	<5	252	
2010	<5	271	
2011	<5	253	
2012	9	250	259
2013	7	280	287
2014	<5	292	
2015	10	311	321
2016	7	300	307
2017	<5	288	

Kilde: Cancerregisteret, 2019

Anm.: Tal under fem er angivet med < 5 af hensyn til diskretionering og summen for i alt er i disse tilfælde fjernet

Anm.: Opdelt i kloner mindre eller lige end 30 år, større end 30 år og i alt

Den samme fordoblingstendens er dokumenteret i England, jf. Philips et al

(2018), *"Brain Tumours: Rise in Glioblastoma Multiforme Incidence in England 1995–2015 Suggests an Adverse Environmental or Lifestyle Factor"*⁴⁸¹, hvoraf fremgår følgende (p. 1, resumé):

"Results. We report a sustained and highly statistically significant ASR⁴⁸² rise in glioblastomamultiforme (GBM) across all ages. The ASR for GBM more than doubled from 2.4 to 5.0, with annual case numbers rising from 983 to 2531. Overall, this rise is mostly hidden in the overall data by a reduced incidence of lower-grade tumours. Conclusions. The rise is of importance for clinical resources and brain tumour aetiology. The rise cannot be fully accounted for by promotion of lower-grade tumours, random chance or improvement in diagnostic techniques as it affects specific areas of the brain and only one type of brain tumour. Despite the large variation in case numbers by age, the percentage rise is similar across the age groups, which suggests widespread environmental or lifestyle factors may be responsible." (understreget her)

I Holland er dokumenteret en stigning på 20 % over en 21-årig periode fra 1989 til 2010, jf. Vincent et al (2014), *"Changing incidence and improved survival of gliomas"*⁴⁸³, p. 2311:

"The incidence rate of glioma increased from 4.9 per 100,000 inhabitants in 1989 to 5.9 in 2010..."

1.2.2.3. Andre helbredsskader på mennesker.

Neufeld og Kuster (2018) har i artiklen *"Systematic derivation of safety limits for time-varying 5G radiofrequency exposure based on analytical models and thermal dose"* konstateret, at selv ved korte eksponeringer over for stråling svarende til den planlagte 5G-stråling med højere frekvenser og/eller ændret modulation, m.v., jf. pkt. 1.1. ovenfor, vil der kunne ske vævsskader på mennesker, jf. p. 705, 706 og 711:

"Extreme broadband wireless devices operating above 10 GHz may transmit data in bursts of a few milliseconds to seconds. ...these bursts may lead to short temperature spikes in the skin of exposed people. ... To stay consistent with the current safety guidelines, safety

481 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Journal of Environmental and Public Health" 2018, art.ID 7910754.

482 Forkortelse for "Age Standardised Rate".

483 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "European Journal of Cancer", 2014, vol. 50, pp. 2309 – 2318.

factors of 10 for occupational exposure and 50 for the general public were applied. ... The results also show that the peak-to-average ratio of 1,000 tolerated by the International Council on Non-Ionizing Radiation Protection guidelines may lead to permanent tissue damage after even short exposures, highlighting the importance of revisiting existing exposure guidelines.

...

THE FIFTH generation of wireless communication technology (5G) promises to facilitate transmission at data rates up to a factor of 100 times higher than 4G. For that purpose, higher frequencies (including millimeter-wave bands), broadband modulation schemes, and thus faster signals with steeper rise and fall times will be employed, potentially in combination with pulsed operation for time domain multiple access. 5G is designed as a ubiquitous communication system spanning applications such as high-bandwidth mobile data and telephony, real-time machine-to-machine communication (e.g., autonomous mobility), and the Internet of Things (IoT). Exposure to radiofrequency (RF) radiation from wireless devices to large radar installations and medical equipment can result in increases in body core temperature or cause localized temperature rises, with the potential for adverse health effects. The thresholds for frequencies above 10 MHz set in current exposure guidelines (ICNIRP 1998; IEEE 2005, 2010) are intended to limit tissue heating.

...

However, short pulses can lead to important temperature oscillations, which may be further exacerbated at high frequencies (>10 GHz, fundamental to 5G), where the shallow penetration depth leads to intense surface heating and a steep, rapid rise in temperature...

...

The recommendations in the ICNIRP guidelines limit the power density during short pulses to 1,000 times the limit for the time-averaged incident power density. The IEEE standard limits the radiant exposure (energy absorption per unit area) during any 100 ms to one-fifth of the total radiant exposure for the whole averaging time. The physical or biological rationales for these limits, however, are not provided.

...

Laakso et al. (2017) ... The authors conclude that the current guidelines do not adequately prevent excessive heating from pulsed exposure, as peak temperatures can easily exceed the mean temperature by more than a factor of 3 and suggest that radiant exposure limits be introduced.

Morimoto et al. (2017) ... They conclude that the thermal time constants can be as short as 30 s for narrow-beam exposures and that short pulses can carry enough energy to cause injuries;

...

Another conclusion of this study is that the current ICNIRP (1998) and IEEE (2005, 2010) guidelines urgently need to be revised, as the duty cycle of 1,000 currently tolerated can produce unacceptable temperature increases that may result in permanent tissue damage. ...” (understreget her)

Cindy Russell (2018), “5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications”, p. 485:

“There are no long term exposure guidelines, nor are there guidelines for low level, non-thermal or biological effects considered in the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) standards which are the basis for standards used worldwide...”

Videre ibid., p. 491:

“Although 5G technology may have many unimagined uses and benefits, it is also increasingly clear that significant negative consequences to human health and ecosystems could occur if it is widely adopted. Current radiofrequency radiation wavelengths we are exposed to appear to act as a toxin to biological systems. A moratorium on the deployment of 5G is warranted, along with development of independent health and environmental advisory boards that include independent scientists who research biological effects and exposure levels of radiofrequency radiation.

...

Public health regulations need to be updated to match appropriate independent science with the adoption of biologically based exposure standards prior to further deployment of 4G or 5G technology.”

Martin Pall 2018⁴⁸⁴ konstaterede maj 2018, at der kunne påvises følgende yderligere skadevirkninger ved radiofrekvent elektromagnetisk stråling på mennesker:

- nedsat fertilitet og kønsdrift, øgede spontane aborter, m.v. (18 studier siden 1971),
- neurologiske/neorupsykiatriske effekter (25 studier siden 1966),
- apoptose/celledød (13 studier siden 1971),
- hormonelle effekter (12 studier siden 1971), og
- forøget niveau af calciumioner intracellulært, hvilket forårsager en række sygdomme (15 studier siden 1988).

Pall anførte, ibid. p. 1 – 2:

"Each of these effects is produced via the main mechanism of action of microwave/lower frequency EMFs, activation of voltage-gated calcium channels (VGCCs) (Chapter 2). Each of them is produced via what are called downstream effects of VGCC activation. It follows from this that we have a good understanding not only that these effects occur, but also how they can occur. The extraordinary sensitivity of the VGCC voltage sensor to the forces of the EMFs tells us that the current safety guidelines allow us to be exposed to EMF levels that are something like 7.2 milion times too high. That sensitivity is predicted by the physics. Therefore, the physics and the biology are each pointing to the same mechanism of action of non-thermal EMFs. The different effects produced are obviously very deep concerns. They become much deeper and become existential threats when one considers that several of these effects are both cumulative and eventually irreversible.

...

Obviously 4G and 5G will make the situation much worse."
(understreget her)

484 PhD, prof.emeritus i biokemi og Basic Medical Sciences, Martin L. Pall - "5G: Great risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them", pp. 8 - 15.

1.2.2.4. Særligt vedr. børn og kræft eller andre helbredsskader.

Der findes en række undersøgelser, hvoraf visse tillige er omtalt ovenfor, som specifikt omtaler skadevirkninger og risici for kræft eller andre helbredsskader for børn, hvoraf fremhæves:

Divan et al (2012), *"Cell phone use and behavioural problems in young children"*⁴⁸⁵, p. 524 (resumé):

"The findings of the previous publication were replicated in this separate group of participants demonstrating that cell phone use was associated with behavioural problems at age 7 years in children, and this association was not limited to early users of the technology. Although weaker in the new dataset, even with further control for an extended set of potential confounders, the associations remained."

Denne undersøgelse, som var en gentagelse af en tidligere undersøgelse foretaget af samme forskere, bekræftede, at der var en sammenhæng imellem adfærdsproblemer hos børn i 7-årsalderen og brug af mobiltelefoner hos moderen før fødslen samt børnenes egen brug efter fødslen, uden at det på baggrund af undersøgelsen med sikkerhed kunne lægges til grund, at der var en årsagsforbindelse, jf. p. 529. Undersøgelsen bekræftede således en mulig risiko.

Birks et al (2017), *"Maternal cell phone use during pregnancy and child behavioral problems in five birth cohorts"*⁴⁸⁶, p. 1 (resumé, manuskript-udgave):

"Overall, 38.8% of mothers, mostly from the Danish cohort, reported no cell phone use during pregnancy and these mothers were less likely to have a child with overall behavioral, hyperactivity/inattention or emotional problems. Evidence for a trend of increasing risk of child behavioral problems through the maternal cell phone use categories was observed for hyperactivity/inattention problems (OR for problems in the clinical range: 1.11, 95%CI 1.01, 1.22; 1.28, 95%CI 1.12, 1.48, among children of medium and high users, respectively). This association was fairly consistent across cohorts and between

485 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Journal of Epidemiology and Community Health", 2012, vol. 66, nr. 6, pp. 524 – 529.

486 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Environment International", 2017, vol. 104, pp. 122 – 131.

cohorts with retrospectively and prospectively collected cell phone use data.” (understreget her)

Ibid., p. 13 (konklusion, manuskriptudgave):

“Maternal cell phone use during pregnancy may be associated with an increased risk of behavioral problems, particularly hyperactivity/inattention problems, in the offspring. This is the largest study to date to evaluate these associations and to show mostly consistent results across cohorts with retrospectively and prospectively assessed maternal cell phone use. Still, the interpretation of these results is unclear and should take into consideration that uncontrolled confounding by social factors or maternal hyperactivity may influence both maternal cell phone use and child behavioral problems.”

Der er således tale om et forbeholdende, men konsistent, resultat, som bekræfter, at der kan være en øget risiko for helbredsproblemer for børn ved mødres brug af mobiltelefon under graviditeten.

Sudan et al (2018), *“Maternal cell phone use during pregnancy and child cognition at age 5 years in 3 birth cohorts”*⁴⁸⁷, p. 155 (resumé):

“We observed patterns of lower mean cognition scores among children in relation to high frequency maternal prenatal cell phone use. The causal nature and mechanism of this relationship remain unknown.”

Der foreligger en række relaterede forsøg på dyrefostre, bl.a.:

Jing et al (2012), *“The influence of microwave radiation from cellular phone on fetal rat brain”*, p. 64:

“In order to protect human’s health from the microwave damage, the relevant radiation limits have been given by many countries. The current limited guidelines for microwave from cellular phone in U.S. and Europe are 1.6 W/kg and 2.0 W/kg, respectively. New lower limits should also be used for children and/or pregnant women.

Due to the proximity of cellular phone antenna to the user’s ear and head, the brain is inevitably exposed to EMFs with a relatively high

487 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift *“Environment International”*, 2018, vol. 120, pp. 155 – 162.

specific absorption ratio (SAR), so the potentially danger from EMFs has been a concern of more and more people, especially by pregnant women.

...

As a whole, the results obtained in the present study indicate that exposure to EMFs of cellular phone (SAR 0.9 W/kg) could induce modifications in the fetal rat brain, not only oxidative stress system but also neurotransmitters. Because of the widespread use of cellular phones, further investigations with complementary techniques will be necessary to understand the mechanism of relation between EMFs of cellular phone and physiological implications."

Det bemærkes, at stråleabsorptionsraten ligger under den p.t. anvendte grænseværdi i Danmark, på 2 W/kg, jf. pkt. 2.1 nedenfor.

Megha et al (2015), "Low intensity microwave radiation induced oxidative stress, inflammatory response and DNA damage in rat brain"⁴⁸⁸, p. 164 (konklusion):

"In conclusion, prolonged exposure to low intensity microwave radiation at frequencies 900, 1800 and 2450 MHz leads to oxidative stress and inflammatory imbalances which subsequently leads to DNA damage in brain. These findings suggest that microwave radiation induced oxidative stress and inflammatory imbalances may be the causative factors involved in causing DNA strand breaks in brain cells."

Aldad et al (2012), "Fetal Radiofrequency Radiation Exposure From 800-1900 Mhz-Rated Cellular Telephones Affects Neurodevelopment and Behavior in Mice"⁴⁸⁹, p. 2 og 6:

"Overall, the mice exposed in-utero to radiation were hyperactive, had decreased memory, and decreased anxiety.

...

Our findings indicated significant electrophysiological and behavioral changes in mice exposed in-utero to radiation. The significant trend

488 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "NeuroToxicology" 2015, vol. 51, pp. 158 – 165.

489 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Nature Scientific Reports" 2, art.no. 312, 2012. Der er i 2013 udstedt en korrektion til artiklen, som ikke ændrer konklusionerne, der har art.nr.. 1320.

between the groups treated for 0, 9, 15, and 24 hours/day demonstrates that the effects are directly proportional to usage time, and suggests that safety limits, particularly for pregnant women, can be established. Though it is difficult to translate these findings to human risks and vulnerability, we identify a novel potential contribution to the increased prevalence in hyperactive children, one that is easily prevented. However, it is important to note that hyperactivity and anxiety are closely related and may confound one another.

...

In summary, we demonstrate that fetal radiofrequency radiation exposure led to neurobehavioral disorders in mice. We anticipate these findings will improve our understanding of the etiology of neurobehavioral disorders. The rise in behavioral disorders in developed countries may be, at least in part, due to a contribution from fetal cellular telephone radiation exposure. Further testing is warranted in humans and non-human primates to determine if the risks are similar and to establish safe exposure limits during pregnancy.”

Buchner og Eger (2011), *“Changes of Clinically Important Neurotransmitters under the Influence of Modulated RF Fields—A Long-term Study under Real-life Conditions”*⁴⁹⁰, p. 1 (oversat fra tysk):

“Since the 1960s, occupational studies on workers with continuous microwave radiation exposures (radar, manufacturing, communications) in the Soviet Union have shown that RF radiation exposures below current limits represent a considerable risk potential. A comprehensive overview is given in the review of 878 scientific studies by Prof. Hecht, which he conducted on behalf of the German Federal Institute of Telecommunications (contract no. 4231/630402) (2, 3).

As early as the 1980s, US research projects also demonstrated in long-term studies that rats raised under sterile conditions and exposed to «low-level» RF radiation showed signs of stress by increased incidences of endocrine tumors...”

Endvidere p. 9 (summary of results):

⁴⁹⁰ Oprindeligt offentliggjort på tysk i det videnskabelige tidsskrift *“Umwelt-Medizin-Gesellschaft”*, 2011, vol. 24, nr. 1, pp. 44 – 57.

"...dopamine levels decrease substantially after the exposure begins. Even after one and a half years, the initial levels are not restored. Six months after the activation of the transmitter, PEA levels decrease continuously over the entire exposure period. Only in the exposure group above 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ is this effect observed immediately. All findings were observed well below current exposure limits (14)." ⁴⁹¹

Tillige p. 12 (epidemiological evidence):

"As part of the German Mobile Telecommunication Research Programme, approximately 3000 children and adolescents were studied in Bavaria for their individual cell phone radiation exposure levels in relation to health problems. Among the various data sets, the data set regarding behavioral problems showed a significant increased risk for both adolescents (OR: 3.7, 95%-CI: 1.6-8.4) and also children (OR: 2.9, 95%-CI: 1.4-5.9) in the highest exposure group (56). For the first time, the «Rimbach Study» provides a model of explanation in biochemical terms. "

Sudan et al (2012), *"Prenatal and Postnatal Cell Phone Exposures and Headaches in Children."* ⁴⁹², p. 1 (resumé, manuskriptudgave):

"In this study, cell phone exposures were associated with headaches in children, but the associations may not be causal given the potential for uncontrolled confounding and misclassification in observational studies such as this. However, given the widespread use of cell phones, if a causal effect exists it would have great public health impact."

Byun et al (2013), *"Mobile Phone Use, Blood Lead Levels, and Attention Deficit Hyperactivity Symptoms in Children: A Longitudinal Study"* ⁴⁹³, p. 1:

"The results suggest that simultaneous exposure to lead and RF from mobile phone use was associated with increased ADHD symptom risk, although possible reverse causality could not be ruled out."

491 (14) er forskernes henvisning til ICNIRP-grænseværdierne, jf. pkt. 2.1. nedenfor.

492 Offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "The Open Pediatric Medicine Journal" 2012, nr. 6, pp. 46 – 52.

493 Offentligt i det videnskabelige onlineskrift "PLOS One" d. 21. marts 2013.

Herbert og Sage (2013), "Autism and EMF? Plausibility of a pathophysiological link part II", p. 211 (resumé):

"Autism spectrum conditions (ASCs) are defined behaviorally, but they also involve multileveled disturbances of underlying biology that find striking parallels in the physiological impacts of electromagnetic frequency and radiofrequency radiation exposures (EMF/RFR).

...

Brain oxidative stress and inflammation as well as measures consistent with blood–brain barrier and brain perfusion compromise have been documented. Part II of this paper documents how behaviors in ASCs may emerge from alterations of electrophysiological oscillatory synchronization, how EMF/RFR could contribute to these by detuning the organism, and policy implications of these vulnerabilities. It details evidence for mitochondrial dysfunction, immune system dysregulation, neuroinflammation and brain blood flow alterations, altered electrophysiology, disruption of electromagnetic signaling, synchrony, and sensory processing, detuning of the brain and organism, with autistic behaviors as emergent properties emanating from this pathophysiology.

...

All of these phenomena also occur with EMF/RFR exposure that can add to system overload ('allostatic load') in ASCs by increasing risk, and can worsen challenging biological problems and symptoms; conversely, reducing exposure might ameliorate symptoms of ASCs by reducing obstruction of physiological repair.

...

With dramatic increases in reported ASCs that are coincident in time with the deployment of wireless technologies, we need aggressive investigation of potential ASC—EMF/RFR links. The evidence is sufficient to warrant new public exposure standards benchmarked to low-intensity (non-thermal) exposure levels now known to be biologically disruptive, and strong, interim precautionary practices are advocated." (understreget her)

Wiert et al (2008)⁴⁹⁴ konstaterede, baseret på modeller af hoveder, at børns

494 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Physics in Medicine & Biology" 2008, vol. 53,

hoveder absorberede omkring 2 gange så meget stråling som voksne, jf. p. 3693:

"...The comparisons have also shown that the maximum SAR in 1 g of peripheral brain tissues of child models aged between 8 and 15 is comparable to the maximum SAR in 1 g of peripheral brain tissues of adult models while it is about two times higher for child models aged between 5 and 8. This is certainly due to the smaller thicknesses of pinna, skin and skull. ... The results obtained in this study need to be confirmed since they have been derived from data sets of limited size. Nevertheless these results are comparable to those obtained in other studies involving several phantoms (Beard et al 2006, Kainz et al 2005). ..."

Hardell et al (2011), *"Pooled analysis of case-control studies on malignant brain tumours and the use of mobile and cordless phones including living and deceased subjects"*⁴⁹⁵, p. 1465 (resumé) fandt:

"...an increased risk was found for glioma and use of mobile or cordless phone. The risk increased with latency time and cumulative use in hours and was highest in subjects with first use before the age of 20."

Fra Miller et al november 2018, p. 676 – 677:

"In a population-based case-control study of children Li et al. (2012) included 939 leukemia and 394 brain neoplasm⁴⁹⁶ cases newly diagnosed between 2003 and 2007, aged 15 years or less.

...

They reported that a higher than median averaged APD⁴⁹⁷ was significantly associated with an increased Adjusted Odds Ratio (AOR) for all neoplasms (1.13; 1.01–1.28), and for leukemia (1.23; 0.99–

nr. 13, pp. 3681 – 3695.

495 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "International Journal of Oncology" 2011, vol. 38, nr. 5, pp. 1465 – 1474.

496 Neoplasmer er abnormale væv, som kan udvikle sig til svulster og i værste fald ondartede kræftsvulster.

497 Står for "Average Power Density", jf. ibid. p. 677.

1.52), but not for all brain neoplasms (1.14, 0.83–1.55). They did not specifically analyze data on gliomas.”

Ibid., p. 681 (konklusioner):

“The precautionary principle should be applied now and suitable warning messages provided to adults and critically to children and their parents. Until technology has been devised that substantially lowers exposures, special efforts should be advanced to ensure that the exposures of children are limited to those deemed essential. Children should be encouraged to text to reduce their exposure to RFR, while every attempt should be made to reduce exposure to RFR in schools, as well as homes.”

1.2.2.5. Delkonklusion.

Det fremgår klart og videnskabeligt veldokumenteret, at eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling (også under de p.t. i Danmark anvendte grænseværdier, jf. pkt. 2.1 nedenfor) kan være kræftfremkaldende, og i så henseende udgør en helbredsfare for mennesker, der kan udvikle sig livstruende.

Dertil kommer den af Pall 2018 opsummerede videnskabelige dokumentation for en række andre skader, inkl. nedsat fertilitet, spontane aborter, neurologiske/neuropsykiatriske effekter, m.v.

Endvidere må det lægges til grund, at børn er særligt sårbare, og adskillige undersøgelser peger på en mulig forbindelse mellem eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling og adfærdsvanskeligheder, autisme, forståelsesevner, m.v.

1.2.3. Dyr.

Overordnet kan om dyr henvises til f.eks. Alfonso Balmoris gennemgang af den videnskabelige litteratur i *“Electromagnetic pollution from phone masts. Effects on wildlife”*⁴⁹⁸, p. , konklusionerne (der vedrører både fugle, pattedyr og insekter):

“This literature review shows that pulsed telephony microwave radiation can produce effects especially on nervous, cardiovascular, immune and reproductive systems [111]:

- Damage to the nervous system by altering electroencephalogram,

498 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift *“Pathophysiology”*, 2009, vol. 16.

- changes in neural response or changes of the blood–brain barrier.*
- *Disruption of circadian rhythms (sleep–wake) by interfering with the pineal gland and hormonal imbalances.*
 - *Changes in heart rate and blood pressure.*
 - *Impairment of health and immunity towards pathogens, weakness, exhaustion, deterioration of plumage and growth problems.*
 - *Problems in building the nest or impaired fertility, number of eggs, embryonic development, hatching percentage and survival of chickens.*
 - *Genetic and developmental problems: problems of locomotion, partial albinism and melanism or promotion of tumors.*

In the light of current knowledge there is enough evidence of serious effects from this technology to wildlife. For this reason precautionary measures should be developed, alongside environmental impact assessments prior to installation, and a ban on installation of phone masts in protected natural areas and in places where endangered species are present. Surveys should take place to objectively assess the severity of effects.”

1.2.3.1. Fugle.

Der findes en større mængde videnskabelige undersøgelser, som dokumenterer direkte skadevirkning eller risiko herfor på fugle (og følgelig også deres levesteder, hvis f.eks. en mast er placeret tilstrækkeligt nært).

I det følgende gennemgås en række heraf, med fokus på dokumentation for skadevirkninger eller risici:

Balmori (2005), *”Possible Effects of Electromagnetic Fields from Phone Masts on a Population of White Stork (Ciconia ciconia)”*⁴⁹⁹, p. 109 og 113 – 114:

”Monitoring of a white stork population in Valladolid (Spain) in the vicinity of Cellular Phone Base Stations was carried out, with the objective of detecting possible effects.

...

Birds are especially sensitive to the magnetic fields [48]. The white stork (Ciconia ciconia) build their nests on pinnacles and other very high places with high electromagnetic contamination (exposed to the

⁴⁹⁹ Offentligt i det videnskabelige tidsskrift *”Electromagnetic Biology and Medicine”*, 2005, vol. 24, pp. 109 – 119.

microwaves). Also, they usually live inside the urban environment, where the electromagnetic contamination is higher, and remain in the nest a lot of the time, for this reason the decrease on the brood can be a good biological indicator to detect the effects of these radiations. The results indicate a difference in total productivity but not in partial productivity between the near nests and those far from the antennae. This indicate the existence of nests without chicks, or the death of young in their first stages in the nests near cellsites (40% of nest without young, compared to 3.3% in nests further 300 m).

...

The faithfulness of the white stork to nest sites can increase the effects of the microwaves.

...

Other studies find a decrease of fertility, increase of deaths after the birth in rats and dystrophic changes in their reproductive organs [16]. A recent study shows a statistically significant high mortality rate of chicken embryos subjected to the radiation from a cellphone, compared to the control group [43]. ..."

Den hvide stork er optaget på fuglebeskyttelsesdirektivets "bilag I" og hører således til de arter, for hvilke der skal træffes "særlige beskyttelsesforanstaltninger", jf. pkt. 2.3.2. nedenfor.

Balmori og Hallberg (2007), *"The Urban Decline of the House Sparrow (Passer domesticus): A Possible Link with Electromagnetic Radiation"*⁵⁰⁰, p. 141 (resumé):

"During recent decades, there has been a marked decline of the house sparrow (Passer domesticus) population in the United Kingdom and in several western European countries. The aims of this study were to determine whether the population is also declining in Spain and to evaluate the hypothesis that electromagnetic radiation (microwaves) from phone antennae is correlated with the decline in the sparrow population.

Between October 2002 and May 2006, point transect sampling was performed at 30 points during 40 visits to Valladolid, Spain. At each point, we carried out counts of sparrows and measured the mean

500 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Electromagnetic Biology and Medicine", 2007, vol. 26, pp. 141 – 151.

electric field strength (radiofrequencies and microwaves: 1MHz–3GHz range). Significant declines ($P=0.0037$) were observed in the mean bird density over time, and significantly low bird density was observed in areas with high electric field strength. The logarithmic regression of the mean bird density vs. field strength groups (considering field strength in 0.1V/m increments) was $R = -0.87$ $P = 0.0001$.

The results of this article support the hypothesis that electromagnetic signals are associated with the observed decline in the sparrow population. We conclude that electromagnetic pollution may be responsible, either by itself or in combination with other factors, for the observed decline of the species in European cities during recent years. The apparently strong dependence between bird density and field strength according to this work could be used for a more controlled study to test the hypothesis"

Uddybende i forhold til de fortsat anvendte grænseværdier, jf. pkt. 2.1. nedenfor, konstateredes p. 145 – 146:

"According to this calculation, no sparrows would be expected to be found in an area with field strength $>4\text{V/m}$ In monitored Area 14, Plaza de la Libertad, a picocell was installed at the beginning of January 2005 and removed at the end of March 2005. Between January and March 2005, the mean field strength was greater than 3V/m , and the number of sparrows decreased drastically (generally, the number of sparrows increases towards a midwinter peak). In April 2005, after the picocell was removed, the sparrows became abundant again."

Disse elektriske feltstyrker (V/m) ligger under de af ICNIRP anbefalede og i Danmark anvendte grænseværdier, jf. pkt. 2.1. nedenfor.

Cucurachi et al (2012)⁵⁰¹, "A review of the ecological effects of radio-frequency electromagnetic fields (RF-EMF)", p. 122:

"Balmori (2005) monitored the variation of a population of white storks (Ciconia ciconia) in the vicinity of a GSM base station i.e. 900–1800 MHz with 217 Hz modulation) in search of possible effects from the exposure. Total productivity within 200 m was on average 46% less than that found at a distance greater than 300 m from the emitting station. An analogous significant difference was found in the

501 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Environment International", 2013, vol. 51, pp. 116-140.

breeding success: in 40% more of the cases no new-born chicks were found in the nest.

...

Amongst the more recent laboratory studies, evidence of an effect of RF-EMF on mortality and development of embryos was in all cases found at both high and low dosages. In all the five field studies found a significant effect of RF-EMF on breeding density, reproduction or species composition. Field observations give a closer representation of real-life exposure, thus RF-EMF, especially in the 900 MHz GSM band could be a certain factor influencing the ecology of birds."

Burlaka et al (2013), p. 223:

"In conclusion, the exposure of developing quail embryos in ovo to extremely low intensity RF-EMR of GSM 900MHz during at least one hundred and fifty-eight hours discontinuously leads to the significantly increased rates of superoxide and nitrogen oxide generation in embryo cells. This was accompanied by a significantly increased level of lipid peroxidation, a depression of key antioxidant enzymes activity, and significantly, 2–3-fold, increased level of oxidative damage of DNA in embryo cells." (understretet her)

Alfonso Balmori (2015), "Anthropogenic radiofrequency electromagnetic fields as an emerging threat to wildlife orientation"⁵⁰², p. 59:

Low-voltage electricity current-generated electromagnetic field can produce a significantly negative effect on the breeding success of birds (Ciconia ciconia) nesting directly on electricity lines (Vaitkuvienė and Dagys, 2014) and these same results have been found in nests exposed to radiofrequency radiation near phone masts (Balmori, 2005).

Yakymenko et al (2015), p. 194:

"We could ascertain the signaling effects of moderate levels of free radicals from our experiments in quail embryos irradiated with the commercial cell phone. Thus, we were able to show that the prolonged exposures of embryos in ovo led to robust repression of their development (Tsybulin et al., 2013), which was concomitant with significant overproduction of superoxide radical and NO radical,

502 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Science of the Total Environment" 2015, pp. 58 – 60.

increased rates of lipid peroxidation and oxidative damage of DNA (Burlaka et al., 2013; Tsybulin et al., 2012)." (understreget her)

Shende et al (2015), "Electromagnetic Radiations: A Possible Impact on Population of House Sparrow (Passer Domesticus)"⁵⁰³, p. 45:

"By monthly monitoring in urban and rural area, it is found that the population of house sparrow is declining in the urban area, where cell phone towers are more as compared to the rural area in every season."

Et særligt fokusområde i den videnskabelige litteratur udgøres af undersøgelser af radiofrekvent elektromagnetisk strålings virkning på fugles biologisk determinerede muligheder for at orientere sig.

Fugle er – ligesom en række andre dyr, jf. pkt. 1.2.3.2. nedenfor – født med, hvad der kan beskrives som en art indbygget, magnetisk baseret kompas, som indebærer, at de kan finde vej under deres migration.

Der kan bl.a. henvises til Alfonso Balmori (2015), "Anthropogenic radio-frequency electromagnetic fields as an emerging threat to wildlife orientation"⁵⁰⁴, p. 58 – 59:

"Radio frequency fields in the MHz range disrupt birds' orientation interfering directly with the primary processes of magnetoreception and therefore disable the avian compass as long as they are present (Wiltschko et al., 2014). Ritz et al. (2004 & 2009) reported the sensitivity for orientation of European robins (Erithacus rubecula) to radio-frequency magnetic fields. The orientation of migratory birds is disrupted when very weak high-frequency fields (broadband field of 0.1–10 MHz of 85 nT or a 1.315 MHz field of 480 nT) are added to the static geomagnetic field of 46.000 nT (Thalau et al., 2006). It was convincingly demonstrated that robins are unable to use their magnetic compass in the presence of urban electromagnetic radio-frequency noise in the frequency range of 2 kHz–5 MHz (Engels et al., 2014). Therefore, electrosmog scrambles birds' magnetic sense and this finding could inform policies written to protect the habitats of endangered species.(understreget her)

503 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Engineering International", 2015, vol. 3, nr. 1, pp. 45 – 52.

504 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Science of the Total Environment" 2015, pp. 58 – 60.

Balmori (2005), *"Possible Effects of Electromagnetic Fields from Phone Masts on a Population of White Stork (Ciconia ciconia)"*⁵⁰⁵, p. 115:

"... The perception to the terrestrial magnetic field can be altered by the electromagnetic radiation from the antennae. The reports of carrier pigeons losing direction in the vicinity of cellsites are numerous, and more investigation is necessary. ..."

Det EU-baserede forskningsprojekt EKLIPSE udgav v/ Malkemper et al i 2018 en rapport med titlen *"The impacts of artificial Electromagnetic Radiation on wildlife (flora and fauna). Current knowledge overview: a background document to the web conference"*, hvoraf bl.a. fremgår s. 15:

"...It is established that the magnetic compass of migratory birds can be disrupted by the weak RF background in larger cities (nT-intensities) but it is currently unclear which exact frequencies are most effective. ..."

Ang. denne effekt henvises endvidere til Engels et al (2014), *"Anthropogenic electromagnetic noise disrupts magnetic compass orientation in a migratory bird"*⁵⁰⁶, p. 353 (resumé):

"...Here we show that migratory birds are unable to use their magnetic compass in the presence of urban electromagnetic noise. When European robins, Erithacus rubecula, were exposed to the background electromagnetic noise present in unscreened wooden huts at the University of Oldenburg campus, they could not orient using their magnetic compass. Their magnetic orientation capabilities reappeared in electrically grounded, aluminium-screened huts, which attenuated electromagnetic noise in the frequency range from 50 kHz to 5 MHz by approximately two orders of magnitude. When the grounding was removed or when broadband electromagnetic noise was deliberately generated inside the screened and grounded huts, the birds again lost their magnetic orientation capabilities. The disruptive effect of radiofrequency electromagnetic fields is not confined to a narrow frequency band and birds tested far from sources of electromagnetic noise required no screening to orient with their magnetic compass. These fully double-blinded tests document a reproducible effect of anthropogenic electromagnetic noise on the behaviour of an intact vertebrate." (understreget her)

505 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift *"Electromagnetic Biology and Medicine"*, 2005, vol. 24, pp. 109 – 119.

506 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift *"Nature"* 2014, nr. 509, pp. 353 – 356.

1.2.3.1.1. Delkonklusion.

Ligesom tilfældet er i forhold til helbredsskader og risici herfor på mennesker, forekommer det særdeles videnskabeligt veldokumenteret, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling, også den som holder sig inden for de af myndighederne fastlagte grænseværdier, henholdsvis er og kan være helbredsskadeligt for fugle og (in extenso) deres levesteder.

Dertil kommer det særlige forhold ved fugle i forhold til mennesker, at deres evner til at orientere sig til dels er baseret på interaktion med jordens naturligt forekommende magnetfelter. Radiofrekvent elektromagnetisk strålings virkning på fugles biologisk determinerede muligheder for at orientere sig kan være ødelæggende for bevarelsen af arten, herunder i de dertil særligt udpegede beskyttede yngleområder. Særligt vedr. dette emne skal dog fremhæves, at dette for indeværende ikke synes at vedrøre 5G-frekvenser, m.v., men det kunne være tilfældet. Studier herom dokumenterer p.t. så vidt ses kun, at fugles biologisk determinerede orienteringssans påvirkes negativt af radiofrekvent elektromagnetisk stråling.

1.2.3.2. Andre dyr.

For så vidt angår insekter kan bl.a. henvises til Alfonso Balmori (2015), *"Anthropogenic radiofrequency electromagnetic fields as an emerging threat to wildlife orientation"*⁵⁰⁷, p. 59:

"As with birds, radio frequency magnetic fields disrupt magneto-reception in insects. The geomagnetic field reception in American cockroach is sensitive to weak radio frequency field causing a disruptive effect (Vacha et al., 2009), so these authors suggest that electromagnetic smog will have to be taken more seriously in animal magnetoreception experiments. In an experimentally-generated electromagnetic field of about 1 V/m with a realistic (and even lower) power intensity similar to those surrounding communication masts, the results and observations suggest that GSM (Global System for Mobile communications) 900 MHz radiation might have a severe impact on the nerve cells of exposed ants, especially affecting the visual and olfactory memory, causing the loss of their ability to use visual cues and suggesting that electromagnetic radiation may have an impact on the orientation behaviour and navigation of animals that use magnetic fields to find their way (Cammaerts et al., 2012, 2014). Honeybees are sensitive to pulsed electromagnetic fields

507 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Science of the Total Environment" 2015, pp. 58 – 60.

generated by mobile phones and observable changes in the bee behaviour could be one explanation for the loss of colonies (Favre, 2011). Magnetoreception system in Monarch butterfly orientation (Guerra et al., 2014) may be also suffering interference with anthropogenic radio frequency magnetic fields and this, together with other factors (Brower et al., 2012), may be a cause of their population decline.” (understreget her)

Tilsvarende i Cucurachi et al (2012)⁵⁰⁸, p. 116:

“Information was collected from 113 studies from original peer-reviewed publications or from relevant existing reviews... The majority of the studies were conducted in a laboratory setting on birds (embryos or eggs), small rodents and plants. In 65% of the studies, ecological effects of RF-EMF (50% of the animal studies and about 75% of the plant studies) were found both at high as well as at low dosages. ...”

Ibid., p. 122 – 123:

“It has been demonstrated that insects can sense magnetic fields as a means for navigation and orientation (Abraçado et al., 2005; Kirschvink et al., 2001; Liedvogel and Mouritsen, 2010; Wajnberg et al., 2010; Winklhofer, 2010). Magneto-reception has been associated with the use of ferromagnetic iron oxide particles embedded in tissue or through pairs of molecules with unpaired electrons (known as radical pairs) that are associated with a light sensitive photoreceptor (Ritz et al., 2002; Knight, 2009; Vácha et al. 2009). The exposure to RF-EMF might disrupt this magneto-reception mechanism, which could in turn affect the survival of insects. The most commonly studied species are the honey bee (A. mellifera) and the fruit fly (Drosophila melanogaster).”

Og p. 129:

“The studies analysing the effects of RF-EMF on fruit flies found in all cases a significant effect. Results of one study show an increased reproductive success after exposure. The remaining studies, which were conducted by the same research institute in Greece, found in all cases a significant depression of growth and reproduction at both 900 and 1800 MHz. Two studies on the American cockroach and a species

508 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Environment International", 2013, vol. 51, pp. 116-140.

of ant analysed the effects of exposure to RF-EMF on the magneto-reception and orientation of the insects. The behaviour of target systems was disrupted by the exposure to RF-EMF."

Samt p. 136 (konklusioner):

"...The effects of RF-EMF on different biological groups were investigated. With reference to the groups under investigations in the selected studies (i.e. birds, honeybees, mammals, plants, Drosophila and others) there is ecologically relevant evidence that the RF-EMF caused an effect in about 50% of the animal studies and about 90% of the plant studies. ..."

Kumar et al (2011), "Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees"⁵⁰⁹, (resumé, resultater og diskussion):

"The present study was carried out to find the effect of cell phone radiations on various biomolecules in the adult workers of Apis mellifera L. The results of the treated adults were analyzed and compared with the control. Radiation from the cell phone influences honey bees' behavior and physiology. There was reduced motor activity of the worker bees on the comb initially, followed by en masse migration and movement toward "talk mode" cell phone. The initial quiet period was characterized by rise in concentration of biomolecules including proteins, carbohydrates and lipids, perhaps due to stimulation of body mechanism to fight the stressful condition created by the radiations.

At later stages of exposure, there was a slight decline in the concentration of biomolecules probably because the body had adapted to the stimulus.

...

Very little work has been done on biochemical, metabolic and physiological influences of cell phone radiations pertaining to health risk in man.[8] Therefore, the present investigations on the influence of cell phone radiations on some biochemical and physiological aspects of honeybee biology were undertaken. That the behavior of honeybee is

509 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Toxicology International", 2011, vol. 18, nr. 1, pp. 70 – 72.

altered to some extent by high or low energy fields or electromagnetic radiations has been known for quite some time.[9]

During the present investigation, it was observed that there was an increase in concentration of total carbohydrates in the bees exposed to cell phone radiation for 10 min as compared to unexposed or control bees. Increasing the exposure time to 20 min resulted in further increase in the concentration, while an exposure of 40 min had a reverse effect and there was a decline in carbohydrate concentration, though it was still higher as compared to control. Hemolymph glycogen and glucose content also showed the same trend, i.e., there was increase in content up to 20 min exposure after which there was a slight decline in the concentration which remained more than the control. Sharma[10] had also reported increase in glycogen and glucose levels in the exposed pupa of A. mellifera.

Lipids are the major energy reserves of insects. Certain lipid classes are structure components of membranes while others are raw materials for a variety of hormones and pheromones. Estimation of total lipids and cholesterol during the present study showed that the trend was similar to that of carbohydrates. After an initial increase in concentration at the 10 and 20 min exposure period, a decline was observed in the concentration of total lipids and cholesterol at 40 min exposure.

It was interesting to note that during the present study as the exposure time increased, it appeared that the bees having assessed the source of the disturbance decided to move and a large scale movement of the workers toward the talk-mode (not toward the listening mobile) was observed. Also, the bees became slightly aggressive and started beating their wings in agitation. This mobility of the bees could be responsible for increase utilization of energy sources and consequent decrease in concentration of carbohydrates and lipids in the 40 min exposed sample.” (understreget her)

Margaritis et al (2014), *“Drosophila oogenesis as a bio-marker responding to EMF sources”*⁵¹⁰, p. 165 (resumé):

“A total of 280 different experiments were performed using newly

⁵¹⁰ Offentligt i det videnskabelige tidsskrift “Electromagnetic Biology and Medicine”, 2014, vol 33, nr. 3, pp. 165 – 189.

emerged flies exposed for short time daily for 3–7 d to various EMF sources including: GSM 900/1800 MHz mobile phone, 1880–1900 MHz DECT wireless base, DECT wireless handset, mobile phone-DECT handset combination, 2.44 GHz wireless network (Wi-Fi), 2.44 GHz blue tooth, 92.8 MHz FM generator, 27.15 MHz baby monitor, 900 MHz CW RF generator and microwave oven's 2.44 GHz RF and magnetic field components.

...

All EMF sources used created statistically significant effects regarding fecundity and cell death-apoptosis induction, even at very low intensity levels (0.3 V/m blue tooth radiation), well below ICNIRP's guidelines, suggesting that Drosophila oogenesis system is suitable to be used as a biomarker for exploring potential EMF bioactivity. Also, there is no linear cumulative effect when increasing the duration of exposure or using one EMF source after the other (i.e. mobile phone and DECT handset) at the specific conditions used. ..."

Studiet blev udført på bananfluer, og det blev på baggrund af fundene anbefalet, at dette insekt fremover anvendes som biologisk markør ved undersøgelser af effekter af radiofrekvent elektromagnetisk stråling.

Som det fremgår, opstod der celledød endog ved meget lave intensiteter af stråling, helt ned til 0,3 V/m fra Blue Tooth-produkter.

Undersøgelsen viser, at udstyr som ligger inden for de af ICNIRP anbefalede grænseværdier (f.eks. 61 V/m for udstyr på med et frekvensområde på 2 – 300 GHz), jf. også pkt. 2.1 nedenfor, må forventes at være stærkt skadeligt for insekter.

Visse insekter er omfattet af EU's habitatdirektivbeskyttelse, jf. pkt. 2.3.3. nedenfor.

Dertil kommer, at fugle, der lever af insekter, ligeledes vil få ødelagt deres levesteder. For indholdet EU's fuglebeskyttelsesdirektiv henvises til pkt. 2.3.2. nedenfor.

Cammaerts og Johansson (2014), *"Ants can be used as bio-indicators to reveal biological effects of electromagnetic waves from some wireless apparatus"*⁵¹¹, p. 286, pkt. 3:

511 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Electromagnetic Biology and Medicine", 2014, vol 33, nr. 4, pp. 282 – 288.

"All radiating sources tested in this study on the ants demonstrated clear and statistically significant effects. It was already known that a mobile phone in standby mode affects living organisms (e.g. see Cammaerts et al., 2011; Favre, 2011; Panagopoulos et al., 2004; Sharma and Kumar, 2010). In this study, we showed that a common mobile phone has an effect while in standby mode and even in off-condition. Of course, when activated, the effect of a mobile phone is stronger. Without its battery, such a phone has no longer an effect. Our ants demonstrated that a modern smartphone and even more so a DECT phone do affect living organisms. Furthermore, the electro-magnetic waves generated by a WiFi router impact our ants and such an effect increases during the course of the exposure time. Persons working in rooms provided with wireless equipment should note this result. A modern personal computer also generates electromagnetic waves. This is due to the PC WiFi function, which is automatically activated. Based on these results, we advice users to deactivate the WiFi function of their PC as long as they do not use it. This can also be deduced from the study related in <http://bigbrouser.blog.lemonde.fr/2011/12/01/microonde-le-wi-fi-tueur-de-spermatozoïdes/>" (understreget her)

Særligt for så vidt angår bestøvere skal henvises til Lázaro et al (2016), *"Electromagnetic radiation of mobile telecommunication antennas affects the abundance and composition of wild pollinators"*⁵¹², p. 322 (konklusion):

"Electromagnetic radiation from telecommunication antennas affected the abundance and composition of wild pollinators in natural habitats....Pollinators and their host plants constitute pollination networks. Although the architecture of these mutualistic networks can increase the capacity of pollinator populations to persist under harsh conditions, once a tipping point in human-induced environmental change is reached, pollinator populations may collapse simultaneously (Lever et al. 2014). Therefore, these changes in the composition of pollinator communities associated with electro-magnetic smog may have important ecological and economic impacts on the pollination service that could significantly affect the maintenance of wild plant diversity, crop production and human welfare."

⁵¹² Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Journal of Insect Conservation", 2016, vol. 20, nr. 2, pp. 315 – 324.

Studiet viser således en sammenhæng mellem stråling fra mobilmaster og antallet af (flyvende) insekter.

Sammensætningen af bestøvere må anses for et vigtigt økologisk element og vigtig økonomisk parameter for produktion af afgrøder, menneskets velfærd samt for biodiversiteten generelt.

Vilic et al (2017), *"Effects of short-term exposure to mobile phone radio-frequency (900 MHz) on the oxidative response and genotoxicity in honey bee larvae"*⁵¹³, p. 430 (resumé):(understreget her)

"Exposure of different animal species to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) could cause various biological effects such as oxidative stress, genotoxic effects and dysfunction of the immune system. However, there are a lack of results on oxidative stress response and genotoxicity in the honey bee (*Apis mellifera*) after exposure to RF-EMF. This study was performed to investigate the effects of exposure to RF-EMF on the activity of catalase, superoxide dismutase, glutathione S-transferase, lipid peroxidation level and DNA damage in honey bee larvae. Honey bee larvae were exposed to RF-EMF at 900 Mhz and field levels of 10, 23, 41 and 120 V m⁻¹ for 2 h. At a field level of 23 V m⁻¹ the effect of 80% AM 1 kHz sinusoidal and 217 Hz modulation was investigated as well. Catalase activity and the lipid peroxidation level decreased significantly in the honey bee larvae exposed to the unmodulated field at 10 V m⁻¹ compared to the control. Superoxide dismutase and glutathione S-transferase activity in the honey bee larvae exposed to unmodulated fields were not statistically different compared to the control. DNA damage increased significantly in honey bee larvae exposed to modulated (80% AM 1 kHz sinus) field at 23 V m⁻¹ compared to the control and all other exposure groups. These results suggest that RF-EMF effects in honey bee larvae appeared only after exposure to a certain EMF conditions. The increase of the field level did not cause a linear dose-response in any of the measured parameters. Modulated RF-EMF produced more negative effects than the corresponding unmodulated field. Although honey bees in nature would not be exposed to such high field levels as used in our experiments, our results show the need for further intensive research in all stages of honey bee development."

513 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Journal of Apicultural Research", 2017, vol. 56, nr. 4, pp. 430 – 438.

Ibid., p. 437 (konklusion):

"In conclusion, the results of our study showed that effects of RF-EMF at 900 MHz in honey bee larvae appeared only after exposure to the certain EMF conditions. RF-EMF modulated at 1 kHz showed an increase of DNA damage, while unmodulated RF-EMF produced alteration in catalase activity and lipid peroxidation at the lowest field level of 10 V m⁻¹. Evidently, the increase of the field level did not cause a linear dose-response relationship in any of the measured parameters. Although honey bees in nature would not be exposed to such high field levels as used in our experiments, our results show the need for further intensive research in all stages of honey bee development, as well as the intensive research on the possible existence of a "window" effect under natural conditions during the annual cycling of bees."

Thielens et al (2018), "Exposure of Insects to Radio-Frequency Electromagnetic Fields from 2 to 120 GHz", p. 9 (konklusion, manuskriptudgave):

"The insects show a maximum in absorbed radio frequency power at wavelengths that are comparable to their body size. They show a general increase in absorbed radio-frequency power above 6 GHz (until the frequencies where the wavelengths are comparable to their body size), which indicates that if the used power densities do not decrease, but shift (partly) to higher frequencies, the absorption in the studied insects will increase as well. A shift of 10% of the incident power density to frequencies above 6 GHz would lead to an increase in absorbed power between 3–370%. This could lead to changes in insect behaviour, physiology, and morphology over time due to an increase in body temperatures, from dielectric heating. The studied insects that are smaller than 1 cm show a peak in absorption at frequencies (above 6 GHz), which are currently not often used for telecommunication, but are planned to be used in the next generation of wireless telecommunication systems. At frequencies above the peak frequency (smaller wavelengths) the absorbed power decreases slightly."

Som det fremgår af de sidste, understregne linjer, vedrører denne undersøgelse tillige de højere frekvenser over 6 GHz, som vil blive taget i anvendelse ved 5G.

--

Studier ang. effekt af radiofrekvent elektromagnetisk stråling på flagermus⁵¹⁴ er gennemført i bl.a. Nicholls og Racey (2009), *"The Aversive Effect of Electromagnetic Radiation on Foraging Bats—A Possible Means of Discouraging Bats from Approaching Wind Turbines"*, hvori der bl.a. findes som følger, jf. p. 1 (resumé):

"Large numbers of bats are killed by collisions with wind turbines and there is at present no accepted method of reducing or preventing this mortality. Following our demonstration that bat activity is reduced in the vicinity of large air traffic control and weather radars, we tested the hypothesis that an electromagnetic signal from a small portable radar can act as a deterrent to foraging bats. From June to September 2007 bat activity was compared at 20 foraging sites in northeast Scotland during experimental trials (radar switched on) and control trials (no radar signal). Starting 45 minutes after sunset, bat activity was recorded for a period of 30 minutes during each trial and the order of trials were alternated between nights. From July to September 2008 aerial insects at 16 of these sites were sampled using two miniature light-suction traps. At each site one of the traps was exposed to a radar signal and the other functioned as a control. Bat activity and foraging effort per unit time were significantly reduced during experimental trials when the radar antenna was fixed to produce a unidirectional signal therefore maximising exposure of foraging bats to the radar beam. However, although bat activity was significantly reduced during such trials, the radar had no significant effect on the abundance of insects captured by the traps."
(understreget her)

Tilsvarende i Balmori (2009), *"Electromagnetic pollution from phone masts. Effects on wildlife"*⁵¹⁵, p. 4:

"Electromagnetic radiation can exert an aversive behavioral response in bats. Bat activity is significantly reduced in habitats exposed to an electromagnetic field strength greater than 2 V/m [73]. During a study in a free-tailed bat colony (Tadarida teniotis) the number of bats decreased when several phone masts were placed 80m from the colony [74]."

Ang. padder kan bl.a. henvises til Alfonso Balmori (2010), *"Mobile Phone*

514 15 arter af flagermus er omfattet af habitatdirektivets bestemmelser om særlige beskyttelsesforanstaltninger, jf. pkt. 2.3.3. nedenfor.

515 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Pathopsiology", 2009,

*Mast Effects on Common Frog (Rana temporaria) Tadpoles: The City Turned into a Laboratory*⁵¹⁶, p. 35:

"...Most prevailing hypotheses suggest that a field acts to directionally guide the growth and migration of some embryonic cells (Hotary and Robinson, 1992).

Strong magnetic fields (1.74–16.7T) disrupt cell division of exposed frog eggs (Xenopus laevis) (Denegre et al., 1998). Valles (2002) proposed a model to explain their influence.

*Several studies on effects of electromagnetic fields on amphibians have been conducted in laboratories. When amphibian eggs and embryos of *Ambystoma maculatum* and *Rana sylvatica* were exposed to high magnetic fields (6.3 103 G), a brief treatment of early embryos produced several types of abnormalities, including microcephaly, retarded (abnormal) growth, edema, and scoliosis (Levengood, 1969).*

*Adult newts (*Notophthalmus viridescens*) exposed to a pulsed electromagnetic field (1 T and 0.15 V/m, approx.) for the first 30 days post forelimbs were amputated and produced more abnormalities in their skeletal patterns than the native limbs or the normal regenerates. Twelve percent exhibited unique abnormalities not observed in either the native or regenerate limb population. These forelimbs demonstrated one or more of the following gross defects: acheiria (lack of carpus and digits), aphalangia, or oligodactylia (loss of digits) as well as carpal bone and long bone (radius and ulna) abnormalities (Landesman and Douglas, 1990).*

*Exposed frog tadpoles (*Rana temporaria*) developed under electromagnetic field (50Hz, 260A/m) show an increase in mortality. Exposed tadpoles developed more slowly and less synchronously than control tadpoles and remained at the early stages for longer. Tadpoles developed allergies and EMF caused changes in their blood counts (Grefner et al., 1998). These results are consistent with the observations of this work.*

Deformities and disappearance of amphibians and other organisms is part of the global biodiversity crisis (Blaustein and Johnson, 2003).

516 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Electromagnetic Biology and Medicine", 2010, vol. 29, pp. 31 – 35.

Some authors consider that the electromagnetic pollution is destroying nature (Warnke, 2007; Firstenberg, 1997).

Balmori (2006) proposed that electromagnetic pollution (in the micro-wave and radiofrequency range) along with other environmental factors is a possible cause for decline and deformations of some wild amphibian populations exposed. The results of this experiment conducted in a real situation in the city of Valladolid (Spain) indicate that the tadpoles that live near such facilities, exposed to relatively low levels of environmental electromagnetic fields (1.8–3.5V/m) may suffer adverse effects (low coordination of movements, asynchronous growth, and high mortality), and this may be a cause (together with other environmental factors) of decline of amphibian populations. (understreget her)

Studiet er således udført på, hvad der måske er Danmarks mest almindelige frø, butsnudet frø. Dyret er optaget på bilag II til EU's habitatdirektiv, og er således omfattet af særlige beskyttelsesforanstaltninger, jf. pkt. 2.3.3. nedenfor.

Undersøgelsen påpeger, udover indikation for mutationer og en lang række sundhedsskader på padder, at den elektromagnetiske forurening fra selv relativt svage elektromagnetiske felter, miljøet udsættes for, er en mulig årsag (sammen med andre miljømæssige faktorer) til tabet af krybdyrs-populationer.

På mus kan bl.a. henvises til følgende, udover de i øvrigt i resposummet omtalte artikler:

Magras og Xenos (1997), "RF Radiation–Induced Changes in the Prenatal Development of Mice", p. 455:

"The possible effects of radiofrequency (RF) radiation on prenatal development has been investigated in mice. This study consisted of RF level measurements and in vivo experiments at several places around an "antenna park." At these locations RF power densities between 168 nW/cm² and 1053 nW/cm² were measured. Twelve pairs of mice, divided in two groups, were placed in locations of different power densities and were repeatedly mated five times. One hundred eighteen newborns were collected. They were measured, weighed, and examined macro- and microscopically. A progressive decrease in the number of newborns per dam was observed, which ended in irreversible infertility. The prenatal development of the newborns,

however, evaluated by the crown-rump length, the body weight, and the number of the lumbar, sacral, and coccygeal vertebrae, was improved.” (understreget her)

Mekanismen for den observerede sterilitet hos musene er forklaret således i Shahin et al (2017), *“Mobile phone (1800 MHz) radiation impairs female reproduction in mice, Mus musculus, through stress induced inhibition of ovarian and uterine activity”*, p. 41 (resumé):

“Present study investigated the long-term effects of mobile phone (1800 MHz) radiation in stand-by, dialing and receiving modes on the female reproductive function (ovarian and uterine histo-architecture, and steroidogenesis) and stress responses (oxidative and nitrosative stress). We observed that mobile phone radiation induces significant elevation in ROS, NO, lipid peroxidation, total carbonyl content and serum corticosterone coupled with significant decrease in antioxidant enzymes in hypothalamus, ovary and uterus of mice. Compared to control group, exposed mice exhibited reduced number of developing and mature follicles as well as corpus lutea. Significantly decreased serum levels of pituitary gonadotrophins (LH, FSH), sex steroids (E2 and P4) and expression of SF-1, StAR, P-450scc, 3 β -HSD, 17 β -HSD, cytochrome P-450 aromatase, ER α and ER β were observed in all the exposed groups of mice, compared to control. These findings suggest that mobile phone radiation induces oxidative and nitrosative stress, which affects the reproductive performance of female mice.”
(understreget her)

Videre hedder det ibid., p. 57:

“...Mobile phone radiation may result in ovarian and uterine dysfunction by increasing ROS and RNS production and disturbing antioxidant status. Oxidative and nitrosative stress created at the hypothalamus and peripheral level (ovary and uterus) as a consequence of long-term mobile phone exposure may severely reduce both steroidogenesis and folliculogenesis in the ovary as well as the structural and functional status of the uterus. These results led us to conclude that chronic exposure to long-term mobile phone radiation may severely affect the ovarian and uterine activity of female mice and thus may lead to infertility. ...”

1.2.3.2.1. Delkonklusion.

Det forekommer videnskabeligt veldokumenteret, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling, også den som holder sig inden for de af myndighederne fastlagte grænseværdier, henholdsvis er og kan være helbredsskadeligt for insekter.

Dertil kommer det særlige forhold, at også insekternes evne til at orientere sig til dels er baseret på interaktion med naturligt forekommende felter i f.eks. de blomster, som skal bestøves. Virkningen af radiofrekvent elektromagnetisk stråling på insekters biologisk determinerede muligheder for at orientere sig kan være ødelæggende for bevarelsen af arten.

Dertil kommer, at insekters forsvinden fra et område kan have afgørende betydning for insektædende fugles muligheder for at overleve som arter.

1.2.4. Yderligere om leveområder samt planter.

En del af den i pkt. 1.2.3. ovenfor omtalte forskning omhandler leveområder (habitatområder), idet den angår undersøgelser af strålings påvirkning af dyr i de områder, hvor de har deres reder, jagtområder, osv., eller belyser, hvad effekten er i også disse områder.

Dertil kan føjes videnskabelige undersøgelser foretaget af radiofrekvent elektromagnetisk stråling på planter, herunder træer:

Magone (1996), "The effect of electromagnetic radiation from the Skrunda Radio Location Station on Spirodela polyrhiza (L.) Schleiden cultures"⁵¹⁷, p. 75 (resumé):

"The effect of electromagnetic radiation from the Skrunda Radio Location Station was studied on the vegetative growth and morphology of the duckweed Spirodela polyrhiza (L.) Schleiden plant in the next generation. The impact of plant development stage and length of the exposure period were examined. The effect of short-term (5-day) exposures of Spirodela cultures depended on the stage of development at the time of exposure. Generally, the vegetative reproduction rate was accelerated in the first 20 days after the end of exposure. Exposure of plants just beginning formation lowered the vegetative growth rate. Eighty-eight-hour exposure caused the appearance of some abnormal individuals after 30 days of growth. At 55 days, various morphological and developmental abnormalities appeared in 6–10 daughter plants from 10 exposed mother plants,

517 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "Science of The Total Environment", 1996, vol. 180, nr. 1, pp. 75 – 80.

compared with 0.1 plants per 10 in the control condition. Plants developed completely to daughter fronds under exposure from the electromagnetic field had a shorter life-span (67 days compared to 87 days in the control) and fewer subsequent daughters (total eight compared to 10 in the control group)." (understreget her)

Undersøgelsen vedrørte andemad.

Katie Haggerty (2010), "Adverse Influence of Radio Frequency Background on Trembling Aspen Seedlings: Preliminary Observations"⁵¹⁸, p. :

"The results of this preliminary experiment indicate that the RF background may be adversely affecting leaf and shoot growth and inhibiting fall production of anthocyanins associated with leaf senescence in trembling aspen seedlings. These effects suggest that exposure to the RF background may be an underlying factor in the recent rapid decline of aspen populations. Further studies are underway to test this hypothesis in a more rigorous way."

Undersøgelsen vedrørte poppeltræer.

Waldman et al (2016), "Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations", p. 554 – 555 (resumé):

"...detailed long-term (2006–2015) field monitoring study was performed in the cities of Bamberg and Hallstadt (Germany). During monitoring, observations and photographic recordings of unusual or unexplainable tree damage were taken, alongside the measurement of electromagnetic radiation. In 2015 measurements of RF-EMF (Radiofrequency Electromagnetic Fields) were carried out. A polygon spanning both cities was chosen as the study site, where 144 measurements of the radiofrequency of electromagnetic fields were taken at a height of 1.5 m in streets and parks at different locations.

...

The measurements of all trees revealed significant differences between the damaged side facing a phone mast and the opposite side, as well as differences between the exposed side of damaged trees and all other groups of trees in both sides. Thus, we found that

518 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "International Journal of Forestry Research" 2010, Article ID 836278.

side differences in measured values of power flux density corresponded to side differences in damage. The 30 selected trees in low radiation areas (no visual contact to any phonemast and power flux density under 50 $\mu\text{W}/\text{m}^2$) showed no damage. Statistical analysis demonstrated that electromagnetic radiation from mobile phone masts is harmful for trees. These results are consistent with the fact that damage afflicted on trees by mobile phone towers usually start on one side, extending to the whole tree over time." (understreget her)

Malka Halgamuge (2017), "Review: Weak radiofrequency radiation exposure from mobile phone radiation on plants"⁵¹⁹, p. 213 (resumé):

"Subject and methods: In this study, we performed an analysis of the data extracted from the 45 peer-reviewed scientific publications (1996–2016) describing 169 experimental observations to detect the physiological and morphological changes in plants due to the non-thermal RF-EMF effects from mobile phone radiation. Twenty-nine different species of plants were considered in this work. Results: Our analysis demonstrates that the data from a substantial amount of the studies on RF-EMFs from mobile phones show physiological and/or morphological effects (89.9%, $p < 0.001$). Additionally, our analysis of the results from these reported studies demonstrates that the maize, roselle, pea, fenugreek, duckweeds, tomato, onions and mungbean plants seem to be very sensitive to RF-EMFs. Our findings also suggest that plants seem to be more responsive to certain frequencies, especially the frequencies between (i) 800 and 1500 MHz ($p < 0.0001$), (ii) 1500 and 2400 MHz ($p < 0.0001$) and (iii) 3500⁵²⁰ and 8000 MHz ($p = 0.0161$)." (understreget her)

1.2.4.1. Delkonklusion.

Det forekommer videnskabeligt veldokumenteret, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling, også den som holder sig inden for de af myndighederne fastlagte grænseværdier, henholdsvis er og kan være skadelig for planter.

519 Offentligt i det videnskabelige tidsskrift "ELECTROMAGNETIC BIOLOGY AND MEDICINE", 2017, vol. 36, nr. 2, pp. 213 – 235.

520 3,5 GHz er blandt de frekvenser, der ifølge Energistyrelsens handlingsplan af februar 2019 for 5G er afsat til dette system, jf. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/5g-handlingsplan_for_danmark.pdf, s. 10.

Dertil kommer, at planters forsvinden fra et område kan have afgørende betydning for fugles og insekters muligheder for at overleve som arter.

1.3. Overordnet delkonklusion.

Det ovenfor gennemgåede forskningsmateriale dokumenterer efter min opfattelse en klar og bastant underbygget årsagssammenhæng imellem udsættelse af mennesker og dyr for radiofrekvent elektromagnetisk stråling på den ene side og en række skadevirkninger samt mulige skadevirkninger på begge grupper, herunder livstruende.

Der foreligger tillige en velunderbygget årsagssammenhæng for så vidt angår skader på planter.

Dette gør sig også gældende under de p.t. fastsatte grænseværdier, jf. også pkt. 2.1. nedenfor.

2. Jus.

2.1. De i Danmark anvendte grænseværdier for eksponering for radiofrekvent elektromagnetisk stråling.

Sundhedsstyrelsen anvender grænseværdier som anbefalet i 1998⁵²¹ (gentaget i 2009⁵²²) af organisationen ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection). Tillige opereres med en SAR-grænseværdi på 2 W/kg for producenter af trådløst udstyr. Disse grænseværdier vil ligeledes blive anvendt i forhold til 5G⁵²³. En særlig grænseværdi for fuldkropsbestråling er på gennemsnitligt 0,08 W/kg.

Grænseværdierne er baseret på termisk opvarmning o.l. kortsigtede og umiddelbare effekter, medens en række af de i pkt. 1.2 ovennævnte forskningsresultater dokumenterer, at radiofrekvent elektromagnetisk

521 "ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)", offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Health Physics" (1998) nr. 74, pp. 494 – 522.

522 "ICNIRP statement on the 'guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)'"', offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift "Health Physics" (2009) nr. 97, p. 257 – 258.

523 Jf. Energi-, Forsynings- og Klimaministerens svar af 1. april 2019 på spørgsmål 226 i samme folketingsudvalg samt Sundhedsstyrelsens hjemmeside:
<https://www.sst.dk/da/straalebeskyttelse/mobiltelefoni,-traadloese-netvaerk-med-mere/5g>

stråling er skadeligt uden termisk opvarmning⁵²⁴, medens andre sandsynliggør dette. Det hedder i ICNIRPs retningslinjer, p. 496:

"BASIS FOR LIMITING EXPOSURE

These guidelines for limiting exposure have been developed following a thorough review of all published scientific literature. The criteria applied in the course of the review were designed to evaluate the credibility of the various reported findings (Repacholi and Stolwijk 1991; Repacholi and Cardis 1997); only established effects were used as the basis for the proposed exposure restrictions. Induction of cancer from long-term EMF exposure was not considered to be established, and so these guidelines are based on short-term, immediate health effects such as stimulation of peripheral nerves and muscles, shocks and burns caused by touching conducting objects, and elevated tissue temperatures resulting from absorption of energy during exposure to EMF. In the case of potential long-term effects of exposure, such as an increased risk of cancer, ICNIRP concluded that available data are insufficient to provide a basis for setting exposure restrictions, although epidemiological research has provided suggestive, but unconvincing, evidence of an association between possible carcinogenic effects and exposure at levels of 50/60 Hz magnetic flux densities substantially lower than those recommended in these guidelines.

..." (understreget her)

Sundhedsstyrelsen anfører nærmere om 5G på sin hjemmeside bl.a.:

"...Helt overordnet er det Sundhedsstyrelsens vurdering, at der ikke er grund til at være bekymret for, at der skulle være en sundhedsrisiko forbundet med 5G. Målinger viser, at den samlede stråling fra mobiltelefoner, wifi og andet apparatur, som i dag udsender ikke-ioniserende stråling, er svag, og ligger langt under grænseværdierne for, hvad der er sundhedsskadeligt. Baseret på den tilgængelige viden har vi ingen grund til at tro, at 5G vil ændre på det.

I lovgivningen om radioudstyr er der fastsat regler om, at radioudstyr skal være konstrueret, så det sikrer menneskers sundhed. Det betyder, at antenner mv. til 5G skal følge de samme fælleseuropæiske grænseværdier som alt andet nuværende udstyr til telekommunikation. ..."

524 Se f.eks. Philips et al (2009), p. 83, med referencer til to studier.

Ved sammenholdelsen mellem den i pkt. 1.2. ovenfor omtalte forskning og de af Sundhedsstyrelsen anvendte grænseværdier er beregningerne i følgende skema lagt til grund⁵²⁵:

ICNIRP 1998 grænser

(frekvens)	(feltstyrke)	(effekttæthed)		
MHz	V/m	μW/m ²	mW/m ²	W/m ²
10	28,00	2.079.575,60	2079,58	2,08
400	27,50	2.005.968,17	2005,97	2,01
450	29,17	2.256.999,73	2257,00	2,26
500	30,75	2.508.123,34	2508,12	2,51
550	32,25	2.758.786,47	2758,79	2,76
600	33,68	3.008.865,78	3008,87	3,01
650	35,06	3.260.487,00	3260,49	3,26
700	36,38	3.510.621,75	3510,62	3,51
750	37,66	3.762.004,24	3762,00	3,76
800	38,89	4.011.756,23	4011,76	4,01
850	40,09	4.263.151,46	4263,15	4,26
900	41,25	4.513.428,38	4513,43	4,51
950	42,38	4.764.096,55	4764,10	4,76
1000	43,48	5.014.616,45	5014,62	5,01
1050	44,56	5.266.826,53	5266,83	5,27
1100	45,60	5.515.543,77	5515,54	5,52
1150	46,63	5.767.524,93	5767,52	5,77
1200	47,63	6.017.551,46	6017,55	6,02
1250	48,61	6.267.724,40	6267,72	6,27
1300	49,58	6.520.361,80	6520,36	6,52
1350	50,52	6.769.948,01	6769,95	6,77
1400	51,45	7.021.492,04	7021,49	7,02
1450	52,36	7.272.067,90	7272,07	7,27
1500	53,25	7.521.385,94	7521,39	7,52
1550	54,13	7.772.034,22	7772,03	7,77
1600	55,00	8.023.872,68	8023,87	8,02
1650	55,85	8.273.799,73	8273,80	8,27
1700	56,69	8.524.551,99	8524,55	8,52
1750	57,52	8.775.995,76	8776,00	8,78
1800	58,34	9.027.998,94	9028,00	9,03
1850	59,14	9.277.293,37	9277,29	9,28
1900	59,93	9.526.803,45	9526,80	9,53
1950	60,72	9.779.624,40	9779,62	9,78
2000	61,49	10.029.231,03	10029,23	10,03
300000	61,00	9.870.027,00	9870,03	9,87

→ 10 – 400MHz defineret som 28 V/m (ICNIRP har vist rundet op)

I dette interval er grænsen frekvensafhængig
Udregnes som:
 $1.375 \times 10^{-3} \sqrt{\text{frekvens}}$

→ Her rammer vi 9 mio μW/m² ved 1800 MHz som var den højeste GSM frekvens i anvendelse omkring 98'

→ 2 – 300GHz defineret som 61 V/m (ICNIRP har vist rundet ned)

525 Kilden er Rådet for Helbredssikker Telekommunikation.

En række af de i pkt. 1.2 – 1.4 ovennævnte forskningsresultater dokumenterer, at stråling under de pågældende grænseværdier kan være helbreds-skadelig for mennesker og/eller dyr, bl.a.:

Balmori og Hallberg 2007, p. 145 – 146.

Blank og Goodman 2011, p. 413.

Jing et al 2012, p. 64.

REFLEX-studiet p. 109 og 223.

Yakymenko et al 2015, p. 186.

Lerchl et al 2015, p. 585.

Falcioni et al. 2018, p. 499.

Russell 2018, p. 485.

Neufeld og Kuster 2018, p. 711.

Dertil kommer, at en række studier er udført med kommercielt tilgængelige produkter inkl. følgende fra pkt. 1.2 – 1.4 ovenfor:

D'Silva et al 2017, p. 6.

Panagopoulos 2019, p. 55 (v.sp., nederst).

Pr. 1. september 2018 havde 244 forskere fra over 40 lande, som tilsammen havde offentliggjort over 2.000 forskningsartikler om elektromagnetiske felter, underskrevet en appel til FN og WHO, hvori de opfordrede til, at der etableres en bedre beskyttelse af menneskers (og dyrs) helbred i forhold til brugen af elektromagnetiske installationer såsom 5G.⁵²⁶ Disse 244 forskere har i appellens afsnit med overskriften *"Inadequate non-ionizing EMF international guidelines"* anført som deres opfattelse, at:

"The various agencies setting safety standards have failed to impose sufficient guidelines to protect the general public, particularly children who are more vulnerable to the effects of EMF.

...

It is our opinion that, because the ICNIRP guidelines do not cover long-term exposure and low-intensity effects, they are insufficient to protect public health. "

De 244 forskeres *"...opfattelse..."* er spejlet i den i pkt. 1.2 ovenfor nævnte videnskabelige litteratur.

526 Jf. <https://emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal>

Pall 2018 konkluderede i sin gennemgang bl.a. følgende om ICNIRPs grænseværdier:

"Each of these reviews, typically cite from 5 to over 100 primary literature citations, each showing that non-thermal EMF exposures produce the effect under which they are listed. It follows from this, that there are not only 11 or more reviews documenting each of these effects, but there is also a massive primary literature documenting these effects as well. It follows from this that the ICNIRP, FCC and International Safety Guidelines, which are entirely based only on thermal effects are inadequate and there have been petitions and other statements of international groups of scientists expressing great concern about this. It follows that the ICNIRP, FCC and International safety guidelines are completely unscientific and cannot be relied upon to protect our safety." (understreget her)

Europarådet har i resolution 1815 af 2011, pkt. 8.1.2. anbefalet medlemsstaterne følgende:

"8.1.2. reconsider the scientific basis for the present standards on exposure to electromagnetic fields set by the International Commission on Non-Ionising Radiation Protection, which have serious limitations, and apply ALARA⁵²⁷ principles, covering both thermal effects and the athermic or biological effects of electromagnetic emissions or radiation;"

2.2. Retsbeskyttelsen af mennesker (menneskerettigheder).

2.2.1. Den Europæiske Menneskerettighedskonvention (EMRK).

Konventionen blev inkorporeret direkte i dansk ret ved lov nr. 285 af 1992 og er således en del af "almindelig" national ret, som kan påberåbes direkte for de danske domstole.

Dertil kommer, at den ifølge Højesterets praksis anvendes på den måde, at andre lovbestemmelser "fortolkes i lyset af" konventionen og den dertilhørende praksis.

527 Står for "As Low As Reasonably Achievable".

Det er et generelt fortolkningsprincip ved anvendelsen af bestemmelserne i konventionen, at de skal fortolkes således, at rettighederne indeholdt heri er praktisk anvendelige og effektive, jf. f.eks. Storkammerdom af 27. september 1995 i sagen McCann m.fl. mod Storbritannien, præmis 146:

"146. The Court's approach to the interpretation of Article 2 (art. 2) must be guided by the fact that the object and purpose of the Convention as an instrument for the protection of individual human beings requires that its provisions be interpreted and applied so as to make its safeguards practical and effective (see, inter alia, the Soering v. the United Kingdom judgment of 7 July 1989, Series A no. 161, p. 34, para. 87, and the Loizidou v. Turkey (Preliminary Objections) judgment of 23 March 1995, Series A no. 310, p. 27, para. 72)."

2.2.1.1. Art. 2 – retten til livet og statens positive forpligtelser.

EMRK art. 2 lyder:

"Artikel 2. Ethvert menneskes ret til livet skal beskyttes ved lov. Ingen må forsætligt berøves livet undtagen ved fuldbyrkelse af en dødsdom, afsagt af en domstol i tilfælde, hvor der ved lov er fastsat dødsstraf for den pågældende forbrydelse.

Stk. 2. Berøvelse af livet betragtes ikke som sket i modstrid med denne artikel, når den er en følge af magtanvendelse, der ikke gå ud over det absolut nødvendige:

- a) for at forsvare nogen mod ulovlig vold;*
- b) for at iværksætte en lovlig anholdelse eller forhindre flugt fra lovlig frihedsberøvelse;*
- c) for lovligt at undertrykke optøjer eller opstand."*

Det er således alene stk. 1, 1. pkt. samt 2. pkt., 1. led, der har betydning for den retlige problemstilling i nærværende responsum.

Den Europæiske Menneskerettighedsdomstol (EMD) har i sin praksis fortolket bestemmelsen således, at den rummer en række materielle, positive forpligtelser (dvs.: handlepligter), bl.a. under visse betingelser at hindre, at mennesker dør som følge af forurening, der har været tilladt eller ikke hindret af staten.

Forpligtelserne i henhold til art. 2 skal – henset til vigtigheden af den rettighed, den skal beskytte – fortolkes strengt, jf. f.eks. Storkammerdom af 27. september 1995 i sagen McCann m.fl. mod Storbritannien, præmis 147:

"147. It must also be borne in mind that, as a provision (art. 2) which not only safeguards the right to life but sets out the circumstances when the deprivation of life may be justified, Article 2 (art. 2) ranks as one of the most fundamental provisions in the Convention - indeed one which, in peacetime, admits of no derogation under Article 15 (art. 15). Together with Article 3 (art. 15+3) of the Convention, it also enshrines one of the basic values of the democratic societies making up the Council of Europe (see the above-mentioned Soering judgment, p. 34, para. 88). As such, its provisions must be strictly construed."

I relation til nærværende responssums emne bør sagen Öneriyildiz mod Tyrkiet, Storkammerdom af 30. november 2004, fremhæves⁵²⁸.

Sagen drejede sig om en dødelig eksplosion på en losseplads, der kostede i alt 39 mennesker livet, inkl. flere af klagerens nære familiemedlemmer.

Det blev bl.a. statueret, at staten har en positiv forpligtelse til at opstille retlige og administrative rammer, som er designet til at medføre et effektivt værn imod livsfare.

Præmis 89 – 90 (med yderligere praksishenvisninger):

"(a) General principles applicable in the present case(i) Principles relating to the prevention of infringements of the right to life as a result of dangerous activities: the substantive aspect of Article 2 of the Convention

*89. The positive obligation to take all appropriate steps to safeguard life for the purposes of Article 2 (see paragraph 71 above) entails above all a primary duty on the State to put in place a legislative and administrative framework designed to provide effective deterrence against threats to the right to life (see, for example, *mutatis mutandis*, *Osman*, cited above, p. 3159, § 115; *Paul and Audrey Edwards*, cited above, § 54; *İlhan v. Turkey* [GC], no. 22277/93, § 91, ECHR 2000-VII; *Kılıç v. Turkey*, no. 22492/93, § 62, ECHR 2000-III; and *Mahmut Kaya v. Turkey*, no. 22535/93, § 85, ECHR 2000-III).*

90. This obligation indisputably applies in the particular context of dangerous activities, where, in addition, special emphasis must be placed on regulations geared to the special features of the activity in question, particularly with regard to the level of the potential risk to human lives. They must govern the licensing, setting up, operation,

528 Der kan tillige henvises til f.eks. *Kolyadenko m.fl. mod Rusland*, præmis 157 – 161.

security and supervision of the activity and must make it compulsory for all those concerned to take practical measures to ensure the effective protection of citizens whose lives might be endangered by the inherent risks.

Among these preventive measures, particular emphasis should be placed on the public's right to information, as established in the case-law of the Convention institutions. The Grand Chamber agrees with the Chamber (see paragraph 84 of the Chamber judgment) that this right, which has already been recognised under Article 8 (see Guerra and Others, cited above, p. 228, § 60), may also, in principle, be relied on for the protection of the right to life, particularly as this interpretation is supported by current developments in European standards (see paragraph 62 above).

In any event, the relevant regulations must also provide for appropriate procedures, taking into account the technical aspects of the activity in question, for identifying shortcomings in the processes concerned and any errors committed by those responsible at different levels." (understreget her)

Der skal således være effektive hindringer imod trusler over for retten til livet, inkl. farlige aktiviteter, såsom den i sagen omhandlede drift af losseplads.

Når der er tale om farlige aktiviteter, skal der lægges særligt vægt på regler, som er egnede til de særlige forhold, som den pågældende aktivitet frembyder, og da især under hensyntagen til den potentielle fare for menneskeliv.

Det er således ikke et krav i art. 2s forstand, at der kan påvises en sikker skadevirkning, som kan være eller med sikkerhed er livstruende. Det er tilstrækkeligt, for at den pågældende adfærd falder ind under beskyttelsen af retten til livet, at der kan påvises en risiko for fare for menneskeliv.

Staten skal pålægge aktørerne, og herunder således dem, der måtte ønske at opføre den relevante infrastruktur, at der foretages praktiske foranstaltninger, som effektivt beskytter imod de fareelementer, som kan koste mennesker livet.

Henset til det foreliggende forskningsmateriale, jf. pkt. 1.2. ovenfor, er det min vurdering, at staten klart ikke på nuværende tidspunkt har efterkommet sine forpligtelser til at opstille relevante grænseværdier, endsige

forbyde aktiviteter, som indebærer en klart dokumenteret risiko for fare for menneskeliv.

Art. 2 finder ikke kun anvendelse, hvor der er tale om en pludselig hændelse, som resulterer i dødsfald. Udsættelse for forurening over en længere periode er også omfattet.

EMD bringer bestemmelsen i anvendelse, uanset om klager er afgået ved døden eller "blot" er i alvorlig livsfare.⁵²⁹

Det er ikke afgørende, om det er en offentlig eller privat forurener.

Hvor det må lægges til grund, at det er denne forurening, der har medført dødsfaldet eller livsfaren, og hvor staten ikke har handlet over for en kendt fare (f.eks. fordi forureningen ikke har været i strid med gældende, national ret, herunder grænseværdier), vil det som udgangspunkt udgøre en krænkelse af retten til livet, jf. i det hele f.eks. dom af 24. juli 2014 i sagen Brincat m.fl. mod Malta, præmis 79 – 81 og 83 (med yderligere praksis-henvisninger):

*"79. The Court reiterates that Article 2 does not solely concern deaths resulting from the use of unjustified force by agents of the State but also, in the first sentence of its first paragraph, lays down a positive obligation on States to take appropriate steps to safeguard the lives of those within their jurisdiction (see, for example, *L.C.B. v. the United Kingdom*, 9 June 1998, § 36, Reports 1998-III, and *Paul and Audrey Edwards*, cited above, § 54).*

*80. This obligation is construed as applying in the context of any activity, whether public or not, in which the right to life may be at stake, and a fortiori in the case of industrial activities which by their very nature are dangerous, such as the operation of waste-collection sites (see *Öneryıldız v. Turkey* [GC], no. 48939/99, §71, ECHR 2004-XII) or nuclear testing (see *L.C.B. cited above*, § 36) or cases concerning toxic emissions from a fertiliser factory (see *Guerra and Others v. Italy*, 19 February 1998, §§ 60 and 62, Reports 1998-I, although in this case the Court found that it was not necessary to examine the*

⁵²⁹ Udover Brincat m.fl. mod Malta kan f.eks. henvises til Vilnes m.fl. mod Norge, præmis 219: "...the applicant was found to be the victim of conduct which by its very nature had put his life at risk, even though he survived. The Court found there that Article 2 was applicable and sees no reason for arriving at a different conclusion in the present case."

issue under Article 2, it having been examined under Article 8).

81. The Court considers that the same obligations may apply in cases, such as the present one, dealing with exposure to asbestos at a workplace which was run by a public corporation owned and controlled by the Government.

82. The Court reiterates that it has applied Article 2 both where an individual has died (see, for example, *Öneryıldız*, cited above) and where there was a serious risk of an ensuing death, even if the applicant was alive at the time of the application. Examples include cases where the physical integrity of an applicant was threatened by the action of a third party (see *Osman v. the United Kingdom*, 28 October 1998, §§ 115-122, Reports 1998-VIII) or as a result of a natural catastrophe which left no doubt as to the existence of a threat to the applicants' physical integrity (see *Budayeva and Others v. Russia*, nos. 15339/02, 21166/02, 20058/02, 11673/02 and 15343/02, § 146, ECHR 2008 (extracts)). More particularly, the Court has repeatedly examined complaints under Article 2 from persons suffering from serious illnesses. Such cases include *G.N. and Others v. Italy* (no. 43134/05, 1 December 2009) in which the applicants suffered from the potentially life-threatening disease hepatitis C; *L.C.B. v. the United Kingdom* (cited above), where the applicant suffered from leukaemia diminishing her chances of survival, *Hristozov and Others v. Bulgaria*, nos. 47039/11 and 358/12, ECHR 2012 (extracts), concerning applicants suffering from different types of terminal cancer; *Karchen and Others v. France* ((dec.), no. 5722/04, 4 March 2008) and *Oyal v. Turkey* (no. 4864/05, 23 March 2010), in which the applicants had been infected with the HIV virus, which endangered their life; *Nitecki v. Poland* ((dec.), no. 65653/01, 21 March 2002), in which the applicant suffered from amyotrophic lateral sclerosis; *Gheorghe v. Romania* ((dec.), no. 19215/04, 22 September 2005), in which the applicant suffered from haemophilia; and *De Santis and Olanda v. Italy* ((dec.), 35887/11, 9 July 2013) in which the applicant – who was severely disabled – suffered a cerebral haemorrhage as a consequence of an infection acquired in hospital.

83. The medical certification indicated that Mr Attard's death was likely to be a result of asbestos exposure; malignant mesothelioma is known to be a rare cancer associated with asbestos exposure. The Court observes that it has not been contested or denied that Mr Attard worked at Malta Drydocks for more than a decade (1959-

1974), during which time he was repeatedly exposed to asbestos.
Neither has it been shown that Mr Attard could have been contaminated elsewhere or that he was affected by other factors that could have led to the disease. In these circumstances, and given that Mr Attard has died as a result of his cancer, the Court considers that Article 2 is applicable to the complaint brought by the applicants in application no. 62338/11 relating to the death of the said Mr Attard.”
(understreget her)

2.2.1.1.1. Delkonklusion.

Set på baggrund af de i pkt. 1.2 ovenfor gennemgåede forskningsresultater er der efter min vurdering ikke nogen rimelig tvivl om, at 5G-systemet udgør en industriel aktivitet, som er farlig for mennesker.

Så længe de nuværende grænseværdier (som meddelt af Sundhedsstyrelsen, jf. pkt. 2.1 ovenfor) anvendes, må livstruende helbreds-tilstande forårsaget af radiofrekvent elektromagnetisk stråling ved iværksættelse af 5G-systemet ganske klart forventes, hvilket vil være i strid med den danske stats positive forpligtelser efter EMRK art. 2.

Da det må lægges til grund, at risikoen er velkendt af den danske stat, er det endvidere oplagt, at der i relation til 5G-systemet⁵³⁰ vil skulle indtræde ansvar efter EMRK art. 2, senest når de livstruende helbreds-tilstande viser sig.

2.2.1.2. Art. 8 – retten til respekt for privat- og familieliv.

EMRK art. 8 lyder:

”Artikel 8. Enhver har ret til respekt for sit privatliv og familieliv, sit hjem og sin korrespondance.

Stk. 2. Ingen offentlig myndighed må gøre indgreb i udøvelsen af denne ret, medmindre det sker i overensstemmelse med loven og er nødvendigt i et demokratisk samfund af hensyn til den nationale sikkerhed, den offentlige tryghed eller landets økonomiske velfærd, for at forebygge uro eller forbrydelse, for at beskytte sundheden eller sædeligheden eller for at beskytte andres rettigheder og friheder.”

Alvorlig miljøforurening kan påvirke individers velbefindende og forhindre dem i at udøve deres privat- og familieliv. En sådan tilstand vil udgøre et

⁵³⁰ Det falder udenfor området for nærværende responsum at fremkomme med tilsvarende vurderinger ang. 2G, 3G og 4G, m.v.

indgreb i borgernes rettigheder efter EMRK art. 8, jf. f.eks. Guerra m.fl. v. Italien, Storkammerdom af 19. februar 1998⁵³¹.

Præmis 60:

"60. The Court reiterates that severe environmental pollution may affect individuals' well-being and prevent them from enjoying their homes in such a way as to affect their private and family life adversely (see, mutatis mutandis, the López Ostra judgment cited above, p. 54, § 51). In the instant case the applicants waited, right up until the production of fertilisers ceased in 1994, for essential information that would have enabled them to assess the risks they and their families might run if they continued to live at Manfredonia, a town particularly exposed to danger in the event of an accident at the factory.

The Court holds, therefore, that the respondent State did not fulfil its obligation to secure the applicants' right to respect for their private and family life, in breach of Article 8 of the Convention.

There has consequently been a violation of that provision."

De positive forpligtelser i så henseende overlapper i vidt omfang de ovenfor nævnte efter art. 2, jf. f.eks. dom af 20. marts 2008 i sagen Budayeva m.fl. mod Rusland, præmis 133 og dom af 28. februar 2012 i sagen Kolyadenko m.fl. mod Rusland, præmis 216.

Retten til beskyttelse af privat- og familielivet kan bringes i anvendelse, hvor en sygdomstilstand ikke har udviklet sig livsfarligt og heller ikke nødvendigvis gør det. I denne sammenhæng anvendes bestemmelsen af EMD som en slags "mindre i det mere" i forhold til art. 2, jf. ovenfor.

Dette blev f.eks. fremgangsmåden for alle klager undtagen én i dom af 24. juli 2014 i sagen Brincat m.fl. mod Malta, præmis 85:

"85. However, in the context of dangerous activities, the scope of the positive obligations under Article 2 of the Convention largely overlaps with that of those under Article 8 (see Öneriyıldız, cited above, §§ 90 and 160). The latter provision has allowed complaints of this nature to be examined where the circumstances were not such as to engage Article 2, but clearly affected a person's family and private life under Article 8 (see López Ostra v. Spain, 9 December 1994, Series A no.

⁵³¹ Fordi Storkammeret fandt en krænkelse af art. 8, var det ikke nødvendigt at vurdere en klage over krænkelse af retten til livet, jf. EMRK art. 2, p.g.a. de samme kræftdødsfald.

303-C and Guerra and Others, cited above). The Court therefore considers it appropriate to examine the complaints in respect of the remaining applicants under Article 8, which is applicable in the present case (see also Roche v. the United Kingdom [GC], no. 32555/96, §§ 155-156, ECHR 2005-X)."

Der skal foreligge en sygdomstilstand, som har en sådan karakter, at den vil udgøre et indgreb i vedkommendes privat- eller familieliv. Sygdomme som nødvendiggør f.eks. langvarige eller hyppige hospitalsindlæggelser, varige og indgribende funktionsnedsættelser (herunder lidelser såsom EHS, der indebærer overfølsomhed over for udstyr, der afgiver elektromagnetisk stråling, evt. også i meget små doser), markant nedsat fertilitet eller spontane aborter, m.v., kunne være egnede eksempler.

Hvor en begivenhed eller tilstand indtræffer, som gør indgreb i retten til privat- eller familielivet, vil EMD kunne forventes at påse, om f.eks. de tekniske forudsætninger var til stede for, at begivenheden eller tilstanden ikke indtraf, og om dette burde have været forudset af staten.

Finder EMD, at dette er tilfældet, vil det som udgangspunkt udgøre en krænkelse af statens positive forpligtelser efter art. 8. Der kan fra praksis henvises til dom af 28. februar 2012 i sagen Kolyadenko m.fl. mod Rusland, præmis 215 – 216 (sagen drejede sig om brud på et vandreservoir, som medførte livsfare og skader på menneskers hjem):

"215. The Court further notes that the Government seem to have argued, with reference to the findings of the domestic courts in the applicants' civil cases, that the alleged infringements of their rights under Article 8 and Article 1 of Protocol No. 1 were the result of a natural disaster, in the form of exceptionally heavy rain, which could not have been foreseen, and could therefore not be imputed to the State. The Court cannot accept this argument. It reiterates in this connection that, being sensitive to the subsidiary nature of its role and cautious about taking on the role of a first-instance tribunal of fact, the Court nevertheless is not bound by the findings of domestic courts and may depart from them where this is rendered unavoidable by the circumstances of a particular case (see, for example, Matyar v. Turkey, no. 23423/94, § 108, 21 February 2002). In the present case, the Court has established in paragraphs 162-165 above that the flooding of 7 August 2001 occurred after the urgent large-scale evacuation of water from the Pionerskoye reservoir, the likelihood and potential consequences of which the authorities should have

foreseen. The Court has furthermore established that the main reason for the flood, as confirmed by the expert reports, was the poor state of repair of the Pionerskaya river channel because of the authorities' manifest failure to take measures to keep it clear and in particular to make sure its throughput capacity was adequate in the event of the release of water from the Pionerskoye reservoir. The Court has concluded that this failure as well as the authorities' failure to apply town planning restrictions corresponding to the technical requirements of the exploitation of the reservoir put the lives of those living near it at risk (see paragraphs 168-180 and 185 above).

216. The Court has no doubt that the causal link established between the negligence attributable to the State and the endangering of the lives of those living in the vicinity of the Pionerskoye reservoir also applies to the damage caused to the applicants' homes and property by the flood. Similarly, the resulting infringement amounts not to "interference" but to the breach of a positive obligation, since the State officials and authorities failed to do everything in their power to protect the applicants' rights secured by Article 8 of the Convention and Article 1 of Protocol No. 1 (see Öneryıldız, cited above, § 135). Indeed, the positive obligation under Article 8 and Article 1 of Protocol No. 1 required the national authorities to take the same practical measures as those expected of them in the context of their positive obligation under Article 2 of the Convention (see, mutatis mutandis, Öneryıldız, cited above, § 136). Since it is clear that no such measures were taken, the Court concludes that the Russian authorities failed in their positive obligation to protect the applicants' homes and property.

217. There has, accordingly, been a violation of Article 8 of the Convention and Article 1 of Protocol No. 1 to the Convention in the present case."

EMD foretog ikke en udtrykkelig proportionalitetsafvejning i den pågældende sag, hvilket synes at være konsekvensen af, at staten intet havde foretaget sig, uanset den burde have forudset den skadegørende hændelse og kunne have handlet til afværgelse heraf.

2.2.1.2.1. Delkonklusion.

Der gælder i det væsentlige de samme positive forpligtelser efter art. 8 som art. 2 m.h.t. beskyttelse af mennesker over for forurening, jf. pkt. 2.2.1.1.1.

Allerede derfor må iværksættelsen af 5G-netværket, ved brug af de nugældende grænseværdier, klart forventes at medføre sådanne forstyrrelser af borgeres privat- og familieliv p.g.a. sygdomme, at der tillige vil ske en krænkelse af disse menneskers rettigheder i henhold til art. 8.

2.2.2. FN's børnekonvention.

Konventionen af 20. december 1989 om barnets rettigheder blev ratificeret ved kgl. resolution af 5. juli 1991. Den er ikke inkorporeret i dansk ret, og gældende ret skal så vidt muligt fortolkes i overensstemmelse med de forpligtelser, Danmark har valgt at påtage sig ved ratifikationen (Dette gælder, så længe det ikke er nødvendigt direkte at tilsidesætte en lovbestemmelse i national ret.)

Art. 24, stk. 1 og 2, litra (c), i konventionen lyder:

"1. Deltagerstaterne anerkender barnets ret til at nyde den højest opnåelige sundhedstilstand, adgang til at få sygdomsbehandling og genoprettelse af helbredet. Deltagende stater skal stræbe mod at sikre, at intet barn fratages sin ret til adgang til at opnå sådan behandling og pleje.

2. Deltagerstaterne skal arbejde for fuld gennemførelse af denne ret og især tage passende forholdsregler for:

- ...
- *(c) at bekæmpe sygdom og underernæring, herunder inden for rammerne af den primære sundhedspleje, blandt andet ved anvendelse af let tilgængelig teknologi og gennem ydelse af tilstrækkelig og nærende mad og rent drikkevand under hensyntagen til de farer og risici, der er knyttet til forurening af miljøet;*
- ..."

Statens egentlige forpligtelse går ud på, at den skal "stræbe mod at sikre" sådan behandling og pleje, og at "arbejde for fuld gennemførelse" af barnets ret til den højest opnåelige sundhedstilstand.

Den højest opnåelige sundhedstilstand kan ikke indebære, at staten tillader børn (som tilhører en særligt sårbar gruppe også i denne henseende) at blive udsat for stråling af helbredsskadelig karakter eller styrke.

Der foreligger videnskabelig dokumentation for, at en etablering af 5G-systemet, der vil indebære udsættelse for dels kraftigere og dels mere

farlig⁵³² radiofrekvent elektromagnetisk stråling end de allerede etablerede 2G-, 3G- og 4G-systemer (som ifølge den foreliggende dokumentation i sig selv er skadegørende eller indebærer en risiko herfor), i sin nuværende form, jf. pkt. 1.1. ovenfor, klart forventeligt vil være direkte helbreds-skadelig og indebære risiko for skader, og som sådan i strid med Danmarks forpligtelser efter art. 24 i FN's børnekonvention.

FN's børnekomité, som også træffer afgørelse i konkrete klagesager, har udstedt en "general comment" nr. 15 i 2013, som er retningslinjer for, hvorledes komitéen fortolker konventionens art. 24.

Det fremgår pkt. III.A, om artiklens normative indhold, at:

"The notion of "the highest attainable standard of health" takes into account both the child's biological, social, cultural and economic preconditions and the State's available resources, supplemented by resources made available by other sources, including nongovernmental organizations, the international community and the private sector.

Children's right to health contains a set of freedoms and entitlements. ... The entitlements include access to a range of facilities, goods, services and conditions that provide equality of opportunity for every child to enjoy the highest attainable standard of health."
(understreget her)

Teleselskaberne har i forvejen stillet effektive kommunikationsmidler til rådighed, som ikke indebærer en implementering 5G-systemet.

Yderligere om stk. 2, litra (c), ang. forurening af miljøet har komitéen anført følgende, jf. *ibid.*, s. 6 – 7:

"States should take measures to address the dangers and risks that local environmental pollution poses to children's health in all settings. ... States should regulate and monitor the environmental impact of business activities that may compromise children's right to health,..."
(understreget her)

Formuleringen "may compromise" indikerer kraftigt, at komitéen anvender et forsigtighedsprincip, og at konstateringen af en risiko er tilstrækkelig til at staten skal regulere og monitorere sådanne aktiviteter.

532 Dele af den stråling, der ifølge det foreliggende vil blive udsendt fra 5G-systemet, vil have en mindre styrke, men vil pga. de øvrige karakteristika ikke desto mindre være farligere end den nuværende fra 2G-, 3G- og 4G-systemerne. Se Kuster et al (2018) i pkt. 1.2.2.1.3. ovenfor.

Ud fra en formålsfortolkning må dette indebære, at hensynet til børns helbred (der i sig selv må antages at veje særdeles tungt, særligt over for økonomiske interesser) skal føre til, at staten forbyder former for forurening, som kan skade børns helbred. Dette vil i henhold til den foreliggende videnskabelige dokumentation indebære, at børnekonventionen er til hinder for iværksættelse af 5G-systemet, hvis systemet blot skal overholde de af ICNIRP anbefalede grænseværdier.

Der foreligger kun én afgørelse fra FN's børnekomité, der vedrører art. 24 (kommunikésagsnr. 35/2017). Sagen, der ikke er indholdsmæssigt beskrevet på komitéens hjemmeside, ses ikke ud fra de sparsomme beskrivelser (flygtningebarn) at have relevans for nærværende responsums emne.

Der er ikke taget stilling til spørgsmålet i national, dansk ret.

Der er således ikke en autoritativ retskilde, som kan bekræfte ovenstående fortolkning.

2.2.2.1. Delkonklusion.

Ud fra en fortolkning af FN's børnekonventions ordlyd og formål, sammenholdt med den foreliggende videnskabelige dokumentation for såvel skadevirkninger som skaderisici, er det min vurdering, at en aktivering af 5G-systemet, som det foreligger beskrevet, jf. pkt. 1.1. ovenfor, vil være i strid med den danske stats forpligtelser efter konventionens art. 24.

2.3. Miljøretlige regler.

2.3.1. Forsigtighedsprincippet i EU-retten.

Det EU-retlige forsigtighedsprincip er i dag at finde i Traktaten om den Europæiske Unions Funktionsmåde (TFEU) art. 191, stk. 2:

”Unionens politik på miljøområdet tager sigte på et højt beskyttelsesniveau under hensyntagen til de forskelligartede forhold, der gør sig gældende i de forskellige områder i Unionen. Den bygger på forsigtighedsprincippet og princippet om forebyggende indsats, ...”

I henhold til Europa-Kommissionens meddelelse af 20. februar 2000 om forsigtighedsprincippet, s. 9 – 10, kan det anvendes, *”...hvor de videnskabelige data er utilstrækkelige, foreløbige eller usikre, og den indledende objektive videnskabelige undersøgelse tyder på, at der er rimelig grund til bekymring for, at mulige farlige følger for miljø samt menneskers, dyrs og*

planters sundhed ikke stemmer overens med det valgte beskyttelses-niveau."

For så vidt angår nærværende responsums emneområde, vil princippet klart være relevant at bringe i anvendelse, hvis det måtte lægges til grund, at der ikke foreligger tilstrækkelig videnskabelig sikkerhed for at konkludere, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling inden for de p.t. anvendte grænseværdier, jf. pkt. 2.1. ovenfor, vil være helbredsskadeligt for (in casu) fugle, dyr og planter omfattet af de i det følgende behandlede miljøretlige direktiver.

2.3.2. Fuglebeskyttelsesdirektivet.

EU-direktivet "om beskyttelse af vilde fugle", kodificeret udgave af 30. november 2009, indeholder en række forpligtelser for EU-lande til at "træffe alle nødvendige foranstaltninger" til "beskyttelse" (herunder bevarelse) af fugle, deres æg, reder og levesteder, jf. art. 1.

De for nærværende responsums problemstilling relevante bestemmelser i direktivet er på det foreliggende grundlag følgende (understregninger indsat her), hvortil der er indsat løbende kommentarer:

Art. 1:

"1. Dette direktiv vedrører beskyttelse af alle de fuglearter, som i vild tilstand har deres naturlige ophold på medlemsstaternes område i Europa, hvor traktaten finder anvendelse. Det omhandler bevarelse, forvaltning og regulering af de pågældende arter og fastsætter regler for udnyttelse af de nævnte arter.

2. Dette direktiv gælder for fugle samt for deres æg, reder og levesteder."

Dette vil sige, at direktivbeskyttelsen omfatter enhver vild fugleart og deres levesteder.

Art. 2:

"Medlemsstaterne træffer alle nødvendige foranstaltninger til at opretholde eller tilpasse bestanden af samtlige de i artikel 1 omhandlede arter på et niveau, som især imødekommer økologiske, videnskabelige og kulturelle krav og samtidig tilgodeser økonomiske og rekreative hensyn."

Art. 3, stk. 1:

"Medlemsstaterne træffer ud fra de i artikel 2 omhandlede hensyn alle nødvendige foranstaltninger for at beskytte, opretholde eller genskabe tilstrækkeligt forskelligartede og vidtstrakte levesteder for alle de i artikel 1 omhandlede fuglearter."

De i pkt. 1.2.3.1. ovenfor i øvrigt citerede undersøgelser kan i princippet være relevante på samtlige fugle omfattet af direktivet.

Henvisningen til art. 2 giver medlemsstaterne en vis skønsmæssig beføjelse til, hvorledes hensynene i art. 3 skal varetages, uanset det er klart udtrykt i art. 2, at de økonomiske hensyn ikke må være de mest tungtvejende.

Det mest sandsynlige baseret på den i pkt. 1.2.3.1. ovenfor gennemgåede forskning er, at en indførelse af 5G-systemet i områder, hvor fuglene har deres levesteder, vil udgøre en overtrædelse af denne bestemmelse.

Art. 4, stk. 1 og 4:

"1. For arter, som er anført i bilag I, træffes der særlige beskyttelsesforanstaltninger med hensyn til deres levesteder for at sikre, at de kan overleve og formere sig i deres udbredelsesområde.

I denne forbindelse tages der hensyn til:

- a) arter, der trues af udslettelse
- b) arter, der er følsomme over for bestemte ændringer af deres levesteder

...

4. Medlemsstaterne træffer egnede foranstaltninger med henblik på i de i stk. 1 og 2 nævnte beskyttede områder at undgå forurening eller forringelse af levestederne samt forstyrrelse af fuglene, i det omfang en sådan forurening, forringelse eller forstyrrelse har væsentlig betydning for formålet med denne artikel. Medlemsstaterne bestræber sig på at undgå forurening eller forringelse af levesteder også uden for disse beskyttede områder."

Der er tale om en vidtfavnende beskyttelse, som bl.a. omfatter den hvide stork, der var genstand for den videnskabelige undersøgelse, der er refereret til ovenfor pkt. 1.2.3.1. (Balmori 2005). Undersøgelsen påviste bl.a., at der var forskelle i mængden af afkom, og at der var en sammenhæng med nærheden til telemaster, og at nogle reder således var helt uden

afkom. Undersøgelsens resultater var endvidere underbygget af eksperimentelle studier på fugleæg.

De i pkt. 1.2.3.1. ovenfor i øvrigt citerede undersøgelser kan i princippet være relevante på samtlige fugle omfattet af bilag I.

Da undersøgelserne samtidig udgør en bastant, videnskabelig dokumentation for, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling både kan reducere afkommet, mutere det og påføre skader på levende fugle (og muligvis herunder hindre deres navigationsevne), er det min vurdering, at der ved indførelsen af den påtænkte 5G-system sker en overtrædelse af Danmarks forpligtelser i henhold til fuglebeskyttelsesdirektivets art. 4, stk. 1, idet det ikke "sikres", at de beskyttede fugle kan overleve og formere sig.

Danmark vil ligeledes heller ikke have truffet egnede foranstaltninger til at undgå forurening eller forringelse af fuglenes levesteder eller forstyrrelse af fuglene, uanset dette vil have væsentlig betydning for formålet med art. 4.

Der vil heller ikke være sket nogen bestræbelse på at undgå forurening eller forringelse af levesteder for disse fugle også uden for de beskyttede områder, jf. stk. 4, in fine.

Væsentlig nedbringelse af bestanden af dyr, som insektædende fugle skal kunne leve af, jf. pkt. 1.2.3.2. ovenfor, må ligeledes forventes at have den betydning, at fuglenes levesteder forstyrres i en sådan grad, at det vil have væsentlig betydning for deres overlevelsesmuligheder.

Art. 5, stk. 1, litra a), b) og d):

"Med forbehold af artikel 7 og 9 træffer medlemsstaterne de nødvendige foranstaltninger til at indføre en generel ordning til beskyttelse af alle de i artikel 1 omhandlede fuglearter, herunder især forbud mod:

- a) forsætligt at dræbe eller indfange dem, uanset hvilken metode der anvendes
- b) forsætligt at ødelægge eller beskadige deres reder og æg samt fjerne deres reder
- ...
- c) forsætligt at forstyrre fuglene navnlig i yngletiden, i det omfang, en sådan forstyrrelse har væsentlig betydning for formålet med dette direktiv

..."

Artikel 7, der drejer sig om jagt, og artikel 9, der indeholder en række undtagelsesbestemmelser uden betydning for etablering af 5G-netværk, er ikke relevante i nærværende sammenhæng.

Artiklen forpligter medlemsstaterne til at etablere generelle beskyttelsesordninger til beskyttelse af de i artikel 1 omhandlede fugle, og det er særligt fremhævet, at der skal være forbud imod bl.a. forsætligt drab på fugle, uanset hvilken metode, der anvendes, og forsætligt at ødelægge eller beskadige reder og æg.

Uanset det ikke er formålet med opstillingen af f.eks. 5G-telemaster at dræbe fugle eller at ødelægge deres reder og æg, er dette en klar og forudsigelig effekt, hvis de opstilles i tilpas nærhed af fuglenes levesteder.

Art. 8, stk. 1:

"For så vidt angår jagt på, fangst af eller drab på fugle i overensstemmelse med dette direktiv forbyder medlemsstaterne anvendelse af alle midler, indretninger eller metoder til massefangst eller -drab eller ikke-selektiv fangst eller drab, som kan medføre, at en art forsvinder lokalt; de forbyder herunder navnlig anvendelse af de i bilag IV, litra a), nævnte midler, indretninger og metoder."

Art. 8 omhandler alene drab, der i forvejen foretages i overensstemmelse med direktivet.

Det bemærkelsesværdige ved formuleringen er, at forbuddet omfatter ikke-selektiv drab, som kan medføre, at en art forsvinder lokalt. Dvs. at bestemmelsen er risikobaseret, således at den blotte fare for, at indretningen eller metoden kan medføre, at en art forsvinder lokalt, er tilstrækkelig til, at den pågældende indretning eller metode skal forbydes. Der fremgår ikke en sådan direkte udtrykt risikobaseret beskyttelse af de i øvrigt ovenfor citerede artikler. I stedet anvendes udtryk såsom "beskyttelse", "alle nødvendige foranstaltninger", "sikre, at de kan overleve", o.l. Disse anderledes formuleringer lægger i større eller mindre grad op til, at der i disse andre bestemmelser ligeledes skal indfortolkes såvel en risikobaseret beskyttelse som anvendelse af forsigtighedsprincippet. Formuleringen af art. 8, der oven i købet vedrører arter omfattet af den lavere rangerende beskyttelse i direktivets "bilag II", underbygger en sådan fortolkning af de øvrige bestemmelser, hvilket endvidere vil være i god overensstemmelse med direktivets beskyttelsesformål.

2.3.2.1. Delkonklusion.

Det er på baggrund af den i pkt. 1.2 ovenfor refererede forskning min vurdering, at hvis 5G-systemet aktiveres, så vil det medføre eller kunne medføre væsentlig skade på de beskyttede vildfugle, der har deres levesteder tilstrækkeligt tæt på f.eks. en relevant telemast.

Denne virkning vil blive forstærket af, at disse installationer påviseligt også har betydelig skadevirkning på de dyr, som insektædende fugle skal leve af, jf. pkt. 1.2.3.2. ovenfor.

Det må følgelig også være min vurdering, at aktiveringen heraf vil udgøre en overtrædelse af Danmarks forpligtelser efter fuglebeskyttelsesdirektivets art. 4 og 5, samt formentlig art. 3.

Hvis det lagdes til grund, at der fortsat består en videnskabelig usikkerhed, bør anvendelsen af forsigtighedsprincippet føre til samme delkonklusioner.

2.3.3. Habitat-direktivet

EU-direktivet "om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter" af 21. maj 1992 indeholder en række forpligtelser for EU-lande til at "sikre" opretholdelse af gunstig bevaringsstatus for de af direktivet omfattede naturtyper og levesteder for beskyttede arter, og at "sikre sig" ikke at skade de beskyttede lokaliteters integritet eller at "forstyrre" arterne på en måde, som har betydelige konsekvenser for direktivets formål.

Det er således ikke alle dyr og planter, der er omfattet af beskyttelsen. Imidlertid kan den i pkt. 1.3. ovenfor omtalte forskning ikke tages til indtægt for, at den alene finder anvendelse på de specifikke undersøgte arter. Dette gør sig særligt gældende, al den stund mange af dem vedrører forstyrrelse af almene mekanismer, ligesom det i flere tilfælde er udtrykkeligt anført, at de undersøgte arter (f.eks. bananfluer) vil udgøre "gode indikatorer".

De for nærværende respoansums problemstilling relevante bestemmelser i direktivet er på det foreliggende grundlag følgende (understregninger indsat her), hvortil der er indsat løbende kommentarer:

Art. 2:

"1. Formålet med dette direktiv er at bidrage til at sikre den biologiske diversitet ved at bevare naturtyperne samt de vilde dyr og planter inden for det af medlemsstaternes område i Europa, hvor Traktaten finder anvendelse.

2. De foranstaltninger, der træffes efter dette direktiv, tager sigte på at opretholde eller genoprette en gunstig bevaringsstatus for naturtyper samt vilde dyre- og plantearter af fællesskabsbetydning.
3. De foranstaltninger, der træffes efter dette direktiv, tager hensyn til de økonomiske, sociale og kulturelle behov og til regionale og lokale særpræg."

Art. 3, stk. 1:

"Der oprettes et sammenhængende europæisk økologisk net af særlige bevaringsområder under betegnelsen Natura 2000. Dette net, der består af lokaliteter, der omfatter de naturtyper, der er nævnt i bilag I, og levesteder for de arter, der er nævnt i bilag II, skal sikre opretholdelse eller i givet fald genopretning af en gunstig bevaringsstatus for de pågældende naturtyper og levestederne for de pågældende arter i deres naturlige udbredelsesområde.

Natura 2000-nettet omfatter ligeledes de særligt beskyttede områder, som medlemsstaterne har udlagt i medfør af direktiv 79/409/EØF."

I henhold til denne bestemmelse skal staterne "sikre" opretholdelse/genopretning af en gunstig bevaringsstatus for levestederne for de af bilag II omfattede arter. Dette gælder bl.a. den hvide stork og de flagermus, som det fremgår af afsnit 1.2.3.1. og 1.2.3.2. ovenfor.

Når der henses til den videnskabelige dokumentation for skadevirkningerne, forekommer dette ikke at være muligt.

Dertil kommer, at en evt. (tilstrækkeligt videnskabeligt funderet) usikkerhed vil skulle afklares.

Art. 6, stk. 2 til 4:

"2. Medlemsstaterne træffer passende foranstaltninger for at undgå forringelse af naturtyperne og levestederne for arterne i de særlige bevaringsområder samt forstyrrelser af de arter, for hvilke områderne er udpeget, for så vidt disse forstyrrelser har betydelige konsekvenser for dette direktivs målsætninger.

3. Alle planer eller projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for lokalitetens forvaltning, men som i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke en sådan lokalitet væsentligt, vurderes med hensyn til deres virkninger på

lokaliteten under hensyn til bevaringsmålsætningerne for denne. På baggrund af konklusionerne af vurderingen af virkningerne på lokaliteten, og med forbehold af stk. 4, giver de kompetente nationale myndigheder først deres tilslutning til en plan eller et projekt, når de har sikret sig, at den/det ikke skader lokalitetens integritet, og når de - hvis det anses for nødvendigt - har hørt offentligheden.

4. Hvis en plan eller et projekt, på trods af at virkningerne på lokaliteten vurderes negativt, alligevel skal gennemføres af bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser, herunder af social eller økonomisk art, fordi der ikke findes nogen alternativ løsning, træffer medlemsstaten alle nødvendige kompensationsforanstaltninger for at sikre, at den globale sammenhæng i Natura 2000 beskyttes. Medlemsstaten underretter Kommissionen om, hvilke kompensationsforanstaltninger der træffes.

Hvis der er tale om en lokalitet med en prioriteret naturtype og/eller en prioriteret art, kan der alene henvises til hensynet til menneskers sundhed og den offentlige sikkerhed eller væsentlige gavnlige virkninger på miljøet, eller, efter udtalelse fra Kommissionen, andre bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser.”

Særligt ad stk. 3:

Forpligtelsen går ud på, at myndighederne skal sikre sig, at et projekt m.v. (f.eks. indførelse af 5G-systemet ved opførelse af nye telemaster eller opsættelse af 5G-sendere på eksisterende telemaster) ikke skader lokalitetens integritet.

Når der henses til den videnskabelige dokumentation for skadevirkningerne, forekommer dette ikke at være muligt.

Dertil kommer, at en evt. (tilstrækkeligt videnskabeligt funderet) usikkerhed vil skulle afklares.

Særligt ad stk. 4:

I og med at Sundhedsstyrelsen ikke anerkender henholdsvis skadevirkninger og -risici som gennemgået ovenfor, er der heller ikke grundlag for at antage, at staten har truffet ”alle nødvendige kompensationsforanstaltninger”, jf. stk. 4, hvis det må lægges til grund, at forskningen i pkt. 1.2 ovenfor er retvisende.

For så vidt angår lokaliteter med en prioriteret naturtype og/eller

prioriteret art, finder ingen af de særlige undtagelser anvendelse. Etablering af et 5G-netværk har således ikke nogen væsentlig gavnlig virkning for menneskers sundhed, den offentlige sikkerhed eller miljøet, herunder når der sammenlignes med andre teknologiske muligheder. For så vidt angår hensynet til menneskers sundhed, er det tværtimod klart, at det vil have en skadelig virkning. Der foreligger heller ikke nogen udtalelse fra Kommissionen desangående.

Art. 7:

"Forpligtelserne i artikel 6, stk. 2, 3 og 4, i nærværende direktiv træder i stedet for forpligtelserne i artikel 4, stk. 4, første punktum, i direktiv 79/409/EØF, for så vidt angår de områder, der er udlagt som særligt beskyttede efter artikel 4, stk. 1, eller tilsvarende anerkendt efter artikel 4, stk. 2, deri, fra datoen for nærværende direktivs iværksættelse eller fra den dato, hvor en medlemsstat har udlagt eller anerkendt områderne efter direktiv 79/409/EØF, hvis denne dato er senere."

Direktiv 79/409/EØF er det ovenfor omtalte fuglebeskyttelsesdirektiv (nu: kodificeret ved direktiv 2009/147/EF). Det nye fuglebeskyttelsesdirektiv er også omfattet af henvisningsbestemmelsen i habitatdirektivets art. 7, jf. fuglebeskyttelsesdirektivets art. 18, stk. 2.

Art. 12, stk. 1, 3 og 4:

"1. Medlemsstaterne træffer de nødvendige foranstaltninger til at indføre en strenq beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyrearter, der er nævnt i bilag IV, litra a), med forbud mod:

a) alle former for forsætlig indfangning eller drab af enheder af disse arter i naturen

b) forsætlig forstyrrelse af disse arter, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer

c) forsætlig ødelæggelse eller indsamling af æg i naturen

d) beskadigelse eller ødelæggelse af ynqle- eller rasteområder.

...

3. Forbuddene i stk. 1, litra a) og b), samt stk. 2 gælder for alle livsstadier hos de dyr, der er omfattet af denne artikel.

4. Medlemsstaterne indfører en ordning med tilsyn med uforsætlig indfangning eller drab af de dyrearter, der er nævnt i bilag IV, litra a). På grundlag af de indhentede oplysninger gennemfører medlemsstaterne de yderligere undersøgelser eller træffer de bevaringsforanstaltninger, der er nødvendige for at sikre, at uforsætlig indfangning eller drab ikke får en væsentlig negativ virkning for de pågældende dyrearter."

Uanset det ikke er formålet med opstillingen af f.eks. 5G-telemaster at dræbe dyr eller at ødelægge deres reder og æg, er dette en klar og forudsigelig effekt af, hvis de opstilles i tilpas nærhed af de beskyttede dyrs levesteder.

Beskyttelsen i habitatdirektivet gælder udtrykkeligt for alle livsstadier hos de omfattede dyr, hvor det i fuglebeskyttelsesdirektivet er anført, at beskyttelsen gælder fugle, deres reder og æg. Der er næppe tilsigtet nogen forskellig anvendelse af bestemmelserne, henset til, at et "hul" i beskyttelsen af de pågældende arter ville kunne gøre reglerne ineffektive.

Art. 13, stk. 1, litra a) og stk. 2:

"1. Medlemsstaterne træffer de nødvendige foranstaltninger for at indføre en streng beskyttelsesordning for de plantearter, der er nævnt i bilag IV, litra b), med forbud mod:

a) forsætlig plukning, indsamling, afskæring, oprivning med rod eller ødelæggelse af disse vildtvoksende planter i naturen

"...

2. Forbuddene i stk. 1, litra a) og b), gælder for alle livsstadier for de planter, der er omfattet af denne artikel."

Art. 15:

"Ved indfangning eller drab af de vilde dyrearter, som er nævnt i bilag V, litra a), og ved anvendelse efter artikel 16 af fravigelser i forbindelse med indsamling, indfangning eller drab af de arter, der er nævnt i bilag IV, litra a), forbyder medlemsstaterne anvendelse af alle ikke-selektive midler, der lokalt kan medføre, at bestande af en art forsvinder eller udsættes for alvorlige forstyrrelser, navnlig

a) anvendelse af de indfangnings- og drabsmetoder, der er nævnt i bilag VI b)

...”

I bilag VI (rettelig er der tale om bilag VI a), ikke b)) er bl.a. nævnt *”...elektriske og elektroniske apparater, som kan dræbe eller lamme...”* Det er ikke afklaret, om der i denne definition kan inkluderes apparater såsom telemaster, antenner, m.v., som over en længere eller meget lang periode kan gøre dødelig skade på de af direktivet omfattede dyr. Det kan ikke udelukkes, uanset der med selve formuleringen formentlig er ment apparater, som mere umiddelbart kan dræbe eller lamme. Med anvendelsen af udtrykket ”navnlig” i selve art. 15 anføres imidlertid, at de i bilag VI a) nævnte midler ikke er udtømmende, og at forbuddet omfatter ethvert middel, som lokalt vil kunne medføre, at en artsbestand forsvinder eller forstyrres alvorligt.

Det forekommer således oplagt, at påtænkte 5G-installationer er i strid med selve art. 15, uanset de evt. også kan henføres til de specifikke apparater i bilag VI a).

Art. 16, stk. 1, litra c):

”1. Hvis der ikke findes nogen anden brugbar løsning, og fravigelsen ikke hindrer opretholdelse af den pågældende bestands bevaringsstatus i dens naturlige udbredelsesområde, kan medlemsstaterne fravige bestemmelserne i artikel 12, 13, 14 og 15, litra a) og b):

...

c) af hensyn til den offentlige sundhed og sikkerhed eller af andre bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsinteresser, herunder af social og økonomisk art, og hensyn til væsentlige gavnlige virkninger på miljøet

...”

Der findes andre, brugbare løsninger.

Dertil kommer, at det på baggrund af det i pkt. 1.2 behandlede forskningsmateriale må være min vurdering, at en fravigelse af beskyttelsen med stor sandsynlighed over tid vil kunne hindre opretholdelse af bestandene.

2.3.3.1. Delkonklusion.

Det er på baggrund af den i pkt. 1.2 ovenfor refererede forskning min vurdering, at hvis 5G-systemet aktiveres, så vil det medføre eller kunne medføre væsentlig skade på de beskyttede dyre- og plantearter, der har deres levesteder tilstrækkeligt tæt på f.eks. en telemast.

Denne virkning vil blive forstærket af, at disse installationer påviseligt også har betydelig skadevirkning på insektædere, jf. pkt. 1.2.3.2. ovenfor.

Det må folgelig også være min vurdering, at aktiveringen heraf vil udgøre en overtrædelse af Danmarks forpligtelser efter habitatdirektivets art. 6, stk. 2 – 4.

Hvis det lagdes til grund, at der fortsat består en videnskabelig usikkerhed, bør anvendelsen af forsigtighedsprincippet føre til samme delkonklusioner.

2.4. Bern-konventionen

Konvention af 19. september 1979 "om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter samt naturlige levesteder" (herefter: "*Bern-konventionen*") blev ratificeret af Danmark i henhold til kongelig resolution af 5. juli 1982. Den er ikke inkorporeret i dansk ret, og gældende ret skal så vidt muligt fortolkes i overensstemmelse med de forpligtelser, Danmark har valgt at påtage sig ved ratifikationen (Dette gælder, så længe det ikke er nødvendigt direkte at tilsidesætte en lovbestemmelse i national ret.)

Konventionen indeholder bl.a. en række bestemmelser, hvormed de kontraherende stater har forpligtet sig til at "...sikre..." beskyttelsen af en række vilde dyr og planter, således at bestanden opretholdes, samtidig med at der "tages hensyn til de økonomiske behov", alt jf. art. 2.

De for nærværende resposums problemstilling relevante bestemmelser i konventionen er på det foreliggende grundlag følgende (understregninger indsat her), hvortil der er indsat løbende kommentarer:

Art. 2:

"De kontraherende parter skal træffe de nødvendige foranstaltninger for at opretholde bestanden af vilde dyr og planter på, eller at tilpasse den til, et niveau, som svarer til de særlige økologiske, videnskabelige og kulturelle behov, idet der samtidig tages hensyn til de økonomiske og rekreative behov og behov hos underarter, geografiske racer eller former, som trues lokalt."

Art. 3, stk. 2:

"Hver kontraherende part forpligter sig til i sin planlægnings- og egnsudviklingspolitik og i sine foranstaltninger mod forurening at tage hensyn til beskyttelsen af vilde dyr og planter."

Art. 4, stk. 1 til 3:

"1. Hver kontraherende part skal træffe passende og nødvendige lovgivningsmæssige og administrative foranstaltninger for at sikre beskyttelsen af levesteder for vilde dyre- og plantearter, navnlig de i liste I og II anførte, og beskyttelsen af truede naturlige levesteder.

2. De kontraherende parter skal i deres planlægnings- og egnsudviklingspolitik tage hensyn til beskyttelsesbehovene i de områder, som skal beskyttes i henhold til stk. 1, således at man undgår eller så vidt muligt begrænser en hvilken som helst forringelse af sådanne områder.

3. De kontraherende parter forpligter sig til at tage særligt hensyn til beskyttelsen af områder, som er af betydning for de migrerende arter, der er anført i liste II og III, og som har en passende beliggenhed i forhold til migrationsruter som overvintringsområder, rastepladser, fourageringspladser, yngleområder eller fældningsområder."

Art. 5, 1. pkt.:

"Hver kontraherende part skal træffe passende og nødvendige lovgivningsmæssige og administrative foranstaltninger for at sikre en særlig beskyttelse af de vilde plantearter, som er anført i liste I. ..."

Art. 6:

"Hver kontraherende part skal træffe passende og nødvendige lovgivningsmæssige og administrative foranstaltninger for at sikre en særlig beskyttelse af de vilde dyrearter, som er anført i liste II. Navnlig skal der i forbindelse med disse arter være forbud mod følgende:

- a.- alle former for forsætlig indfangning og fangenskabshold samt forsætlig ihjelslagning,*
- b. forsætlig skade på eller ødelæggelse af yngle- og rastepladser,*
- c.- forsætlig forstyrrelse af vilde dyr, i særdeleshed i perioder, når de*

yingler, udviser ynglepleje og overvintrer, for så vidt som forstyrrelsen måtte være væsentlig i forbindelse med denne konventions målsætninger,

...”

Art. 7, stk. 1 og 2:

”Hver kontraherende part skal træffe passende og nødvendige lovgivningsmæssige og administrative foranstaltninger for at sikre beskyttelse af de vilde dyrearter, som er anført i liste III.

Enhver udnyttelse af de vilde dyrearter, som er anført i liste III, skal under hensyntagen til bestemmelserne i artikel 2 reguleres med henblik på at forebygge, at bestandene bliver truet.”

Til art. 4 til 7:

Den forudsatte ”sikring” af beskyttelsen af de i liste I og II anførte arter er efter min vurdering på baggrund af den i pkt. 1.2. ovenfor gennemgåede forskning sammenholdt med de p.t. værende grænseværdier ikke mulig ved indførelsen af det påtænkte 5G-system.

Dette er særligt tydeligt for så vidt angår forpligtelsen i art. 4, stk. 2, til at undgå eller så vidt muligt begrænse en hvilken som helst forringelse af sådanne områder.

Art. 8:

”I forbindelse med indfangning eller ihjelslagning af de vilde dyrearter, som er anført i liste III, og i tilfælde af benyttelsen af undtagelser i medfør af artikel 9 på de arter, som er anført i liste II, skal de kontraherende parter forbyde anvendelsen af ikke-selektive fangst- og drabsmetoder og af alle midler, som vil kunne medføre, at bestande af en art forsvinder i et lokalt område eller forstyrres alvorligt, samt navnlig anvendelsen af de midler, som er opregnet i liste IV.”

Bestemmelsen er formuleret som risikobaseret, således at forbuddet gælder den blotte mulighed for, at den ikke-selektive drabsmetode eller middel vil kunne medføre bestandenes forsvinden. (Det er således særligt oplagt at bringe forsigtighedsprincippet i anvendelse, hvis det lægges til grund, at der fortsat foreligger videnskabelig uklarhed.)

Endvidere indeholder art. 8 en reference til en "Liste IV" med angivelse af forbudte midler og metoder til ihjelslagning, m.v., af vilde dyr omfattet af konventionens "Liste III" (jf. art. 7 ovenfor). Listen omfatter bl.a. et forbud imod at anvende "Elektriske apparater, som kan dræbe eller lamme" i forhold til både pattedyr og fugle. Det er ikke afklaret, om der i denne definition kan inkluderes apparater såsom telemaster, antenner, m.v., som over en længere eller meget lang periode kan gøre dødelig skade på de i liste III omfattede dyr. Det kan ikke udelukkes, uanset der med selve formuleringen formentlig er ment apparater, som mere umiddelbart kan dræbe eller lamme. Med anvendelsen af udtrykket "navnlig" i selve art. 8 anføres imidlertid, at de i liste IV nævnte midler og metoder ikke er udtømmende, og at forbuddet omfatter ethvert middel, som vil kunne medføre at en artsbestand forsvinder eller forstyrres alvorligt i det lokale område.

Art. 9, stk. 1:

"Hver kontraherende part kan gøre undtagelser fra bestemmelserne i artiklerne 4, 5, 6 og 7, og fra forbudet mod anvendelse af de midler, der er nævnt i artikel 8, hvis der ikke findes andre tilfredsstillende løsninger, og hvis undtagelsen ikke er til skade for den berørte bestands overlevelse:

- for at beskytte dyr og planter,
- for at forhindre alvorlig skade på afgrøder, besætning, skove, fiskeri, vand og andre former for ejendom,
- af hensyn til den offentlige sundhed og sikkerhed, sikkerheden for luftfarten eller andre offentlige interesser, der måtte gå forud,
- ..."

Der findes andre tilfredsstillende løsninger.

Dertil kommer, at det på baggrund af det i pkt. 1.2 behandlede forskningsmateriale må være min vurdering, at en fravigelse af beskyttelsen med stor sandsynlighed vil være til skade for bestandenes overlevelse.

2.4.1. Delkonklusion.

Den forudsatte "sikring" af beskyttelsen af de i liste I og II anførte arter er efter min vurdering på baggrund af den i pkt. 1.2. ovenfor gennemgåede

forskning sammenholdt med de p.t. værende grænseværdier ikke mulig ved indførelsen af det påtænkte 5G-system.

Det forekommer sandsynligt, at beskyttelsen efter art. 8 af "liste III-arter" ligeledes ikke vil blive respekteret ved etableringen af 5G-systemet sammenholdt med de p.t. værende grænseværdier.

2.5. Bonn-konventionen

Konvention af 23. juni 1979 "om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr" (herefter: "*Bonn-konventionen*") blev ratificeret af Danmark i henhold til kongelig resolution af 5. juli 1982, samme dato som Bern-konventionen ovenfor. Den er ikke inkorporeret i dansk ret, og gældende ret skal så vidt muligt fortolkes i overensstemmelse med de forpligtelser, Danmark har valgt at påtage sig ved ratifikationen (Dette gælder, så længe det ikke er nødvendigt direkte at tilsidesætte en lovbestemmelse i national ret.)

Konventionen indeholder bl.a. en række bestemmelser, hvormed de kontraherende stater har forpligtet sig til "i passende omfang" at "tage skridt til" at bevare truede, migrerende dyrearter, samt deres bosteder, jf. art. 2, stk. 1.

De for nærværende resposums problemstilling relevante bestemmelser i konventionen er på det foreliggende grundlag følgende (understregninger indsat her), hvortil der er indsat løbende kommentarer:

Art. 2, stk. 1 og 2:

"1. The Parties acknowledge the importance of migratory species being conserved and of Range States agreeing to take action to this end whenever possible and appropriate, paying special attention to migratory species the conservation status of which is unfavourable, and taking individually or in co-operation appropriate and necessary steps to conserve such species and their habitat.

2. The Parties acknowledge the need to take action to avoid any migratory species becoming endangered." (understreget her)

Den forudsatte beskyttelse af migrerende arter er efter min vurdering på baggrund af den i pkt. 1.2. ovenfor gennemgåede forskning sammenholdt med de p.t. værende grænseværdier ikke mulig ved indførelsen af det påtænkte 5G-system.

Dertil kommer, at fastholdelsen af de nuværende grænseværdier efter min vurdering vil udelukke, at Danmark kan anses for at have taget "de nødvendige skridt" til opretholdelse af de migrerende arter.

Art. 3, stk. 4:

"Parties that are Range States of a migratory species listed in Appendix I shall endeavour:

a) to conserve and, where feasible and appropriate, restore those habitats of the species which are of importance in removing the species from danger of extinction;

b) to prevent, remove, compensate for or minimize, as appropriate, the adverse effects of activities or obstacles that seriously impede or prevent the migration of the species; and

c) to the extent feasible and appropriate, to prevent, reduce or control factors that are endangering or are likely to further endanger the species, including strictly controlling the introduction of, or controlling or eliminating, already introduced exotic species."

Formuleringen "to the extent ... appropriate" (i passende omfang), som begrænser forpligtelsen i henhold til litra c, er ikke at finde i litra a og b.

Den forudsatte beskyttelse af migrerende arter er efter min vurdering på baggrund af den i pkt. 1.2. ovenfor gennemgåede forskning sammenholdt med de p.t. værende grænseværdier ikke mulig ved indførelsen af det påtænkte 5G-system.

2.5.1. Delkonklusion.

Den forudsatte beskyttelse af migrerende arter er efter min vurdering på baggrund af den i pkt. 1.2. ovenfor gennemgåede forskning sammenholdt med de p.t. værende grænseværdier ikke mulig ved indførelsen af det påtænkte 5G-system.

3. Konklusion og afsluttende bemærkninger.

Det konkluderes i nærværende responsum, at etablering og aktivering af et 5G-netværk, således som det p.t. foreligger beskrevet, vil være i strid med gældende menneskeretlige og miljøretlige regler i EMRK, FN's børnekonvention, EU-regler og Bern- og Bonn-konventionerne.

Årsagen hertil er den meget betydelige, videnskabelige dokumentation, der foreligger for, at radiofrekvent elektromagnetisk stråling er helbreds-skadelig og farlig for mennesker (og særligt for børn), dyr og planter.

Dette gælder også, når strålingen holder sig inden for de retningslinjer, som anbefales af ICNIRP, og som anvendes af Danmark og bredt i EU.

De nøjagtige helbredsmæssige skadevirkninger af 5G-systemet er ikke kendte, idet der ikke er tale om et eksakt defineret system, men det er på baggrund af den foreliggende forskning i radiofrekvent elektromagnetisk strålings påvirkninger af f.eks. menneskers og dyrs krop, herunder ved fremkaldelsen af DNA-skader og oxidativt stress, stærkt usandsynligt, at det ikke skulle medføre tilsvarende skadevirkninger som de hidtidige systemer, særligt al den stund det er baseret på samme grundlæggende stråling.

Den danske stat tjener betydelige beløb på at tillade oprettelse og drift af kommunikationssystemerne, bl.a. ved beskatning af overskud og auktioner over de frekvensbånd, som teleselskaber benytter til at opbygge den kommunikationsinfrastruktur, der kan indbringe selskaberne selv milliarder.

Alfonso Balmori er én blandt mange forskere, der har udtalt sig på følgende måde om den iboende interessekonflikt i dette strukturelle problem, jf. Balmori 2005 p. 116:

"Controversy is frequent when the scientists recognize serious effects on health and on the environment that cause high economic losses."

Holte, d. 4. maj 2019

Christian F. Jensen
advokat (L)

Bilag 1 - Litteraturliste (se fotnote 457)

Agarwal A. et al. 2009, Effects of radiofrequency electromagnetic waves (RF-EMW) from cellular phones on human ejaculated semen: an in vitro pilot study

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0015028208033566>

"Result(s) Samples exposed to RF-EMW showed a significant decrease in sperm motility and viability, increase in ROS level, and decrease in ROS-TAC score. Levels of TAC [Total Antioxidant Capacity] and DNA damage showed no significant differences from the unexposed group."

Aitken R.J. et al. 2005, Impact of radio frequency electromagnetic radiation on DNA integrity in the male germline.

"In this study, mice were exposed to 900 MHz RFEMR at a specific absorption rate of approximately 90 mW/kg inside a waveguide for 7 days at 12 h per day. Following exposure, DNA damage to caudal epididymal spermatozoa was assessed by quantitative PCR (QPCR) as well as alkaline and pulsed-field gel electrophoresis... This study suggests that while RFEMR does not have a dramatic impact on male germ cell development, a significant genotoxic effect on epididymal spermatozoa is evident and deserves further investigation."

Fulltext & PDF: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2605.2005.00531.x>

Avendaño C. et al. 2011, Use of laptop computers connected to internet through Wi-Fi decreases human sperm motility and increases sperm DNA fragmentation

exposure of human spermatozoa to a wireless internet-connected laptop decreased motility and induced DNA fragmentation by a nonthermal effect.

Fulltext & PDF: [https://www.fertstert.org/article/S0015-0282\(11\)02678-1/fulltext](https://www.fertstert.org/article/S0015-0282(11)02678-1/fulltext)

Behari J. et al. 2006, Single strand DNA breaks in rat brain cells exposed to microwave radiation

This study shows that the chronic exposure to these radiations (2.45 and 16.5 GHz, SAR 1.0 and 2.01 W/kg, respectively) cause statistically significant ($p < 0.001$) increase in DNA single strand breaks in brain cells of rat.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0027510705005361>

Belyaev I.Y. et al. 2009, Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/γ-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes

"All data were pooled and highly significant inhibitory effects on formation of DNA repair foci were found as analyzed immediately after 1 h exposure to UMTS, 915 MHz and heat shock...The most striking observation was that these MW-induced inhibitory effects continued up to 3 days following 1 h exposure to MWs... These

effects depended on carrier frequency and type of signal and suggested misbalance between DNA damage and DNA repair"

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20445>

Blank M. et al. 2011, DNA is a fractal antenna in electromagnetic fields

Since DNA can interact with EMF over a wide range of frequencies, and does not appear to be limited to an optimal frequency, it has the functional properties of a fractal antenna....From the above analysis of the effect of EMF on the stress response, DNA strand breaks and cancer epidemiology, the fractal property of DNA is apparent in the ELF and RF ranges.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09553002.2011.538130>

Burlaka A. et al. 2013, Overproduction of free radical species in embryonal cells exposed to low intensity radiofrequency radiation

CONCLUSION: Exposure of developing quail embryos to extremely low intensity RF-EMR of GSM 900 MHz during at least one hundred and fifty-eight hours leads to a significant overproduction of free radicals/reactive oxygen species and oxidative damage of DNA in embryo cells. These oxidative changes may lead to pathologies up to oncogenic transformation of cells.

Fulltext & PDF: <http://exp-oncology.com.ua/article/6079>

Busljeta I. et al. 2004, Erythropoietic changes in rats after 2.45 GJz nonthermal irradiation.

"Adult male Wistar rats (N=40) were exposed to 2.45 GHz continuous RF/MW fields for 2 hours daily, 7 days a week, at 5-10 mW/cm2... In the applied experimental condition, RF/MW radiation might cause disturbance in red cell maturation and proliferation, and induce micronucleus formation in erythropoietic cells."

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15729835>

Cam ST et al. 2011, Single-strand DNA breaks in human hair root cells exposed to mobile phone radiation

Conclusions: A short-term exposure (15 and 30 min) to RFR (900-MHz) from a mobile phone caused a significant increase in DNA single-strand breaks in human hair root cells located around the ear which is used for the phone calls.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09553002.2012.666005>

Campisi A. et al. 2010, Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field

Our data demonstrate, for the first time, that even acute exposure to low intensity EMF induces ROS production and DNA fragmentation in astrocytes in primary cultures, which also represent the principal target of modulated EMF. Our findings also suggest the

hypothesis that the effects could be due to hyperstimulation of the glutamate receptors, which play a crucial role in acute and chronic brain damage. Furthermore, the results show the importance of the amplitude modulation in the interaction between EMF and neocortical astrocytes.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030439401000176X>

d'Ambrosio G et al. 2002, Cytogenetic damage in human lymphocytes following GMSK phase modulated microwave exposure

Human peripheral blood cultures were exposed to 1.748 GHz, either continuous wave (CW) or phase only modulated wave (GMSK), for 15 min. The maximum specific absorption rate (approximately 5 W/kg) was higher than that occurring in the head of mobile phone users; however, no changes were found in cell proliferation kinetics after exposure to either CW or GMSK fields. As far as genotoxicity is concerned, the micronucleus frequency result was not affected by CW exposure; however, a statistically significant micronucleus effect was found following exposure to phase modulated field. These results would suggest a genotoxic power of the phase modulation per se.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11793401>

De Luliis G.N. et al. 2009, Mobile Phone Radiation Induces Reactive Oxygen Species Production and DNA Damage in Human Spermatozoa In Vitro

"Principal Findings: Purified human spermatozoa were exposed to radio-frequency electromagnetic radiation (RF-EMR) tuned to 1.8 GHz and covering a range of specific absorption rates (SAR) from 0.4 W/kg to 27.5 W/kg. In step with increasing SAR, motility and vitality were significantly reduced after RF-EMR exposure, while the mitochondrial generation of reactive oxygen species and DNA fragmentation were significantly elevated ($P < 0.001$). Furthermore, we also observed highly significant relationships between SAR, the oxidative DNA damage bio-marker, 8-OH-dG, and DNA fragmentation after RF-EMR exposure."

"Conclusions: RF-EMR in both the power density and frequency range of mobile phones enhances mitochondrial reactive oxygen species generation by human spermatozoa, decreasing the motility and vitality of these cells while stimulating DNA base adduct formation and, ultimately DNA fragmentation. These findings have clear implications for the safety of extensive mobile phone use by males of reproductive age, potentially affecting both their fertility and the health and wellbeing of their offspring."

Fulltext & PDF: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2714176/>

Diem E. et al. 2005, Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17 rat granulosa cells in vitro.

"Abstract: Cultured human diploid fibroblasts and cultured rat granulosa cells were exposed to intermittent and continuous radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) used in mobile phones, with different specific absorption rates (SAR) and different mobile-phone modulations. DNA strand breaks were determined by means of the alkaline and neutral comet assay. RF-EMF exposure (1800 MHz; SAR 1.2 or 2 W/kg; different

modulations; during 4, 16 and 24h; intermittent 5 min on/10 min off or continuous wave) induced DNA single- and double-strand breaks. Effects occurred after 16 h exposure in both cell types and after different mobile-phone modulations. The intermittent exposure showed a stronger effect in the comet assay than continuous exposure. Therefore we conclude that the induced DNA damage cannot be based on thermal effects."

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383571805000896>

D'Silva M.H. et al. 2017, Effect of Radiofrequency Radiation Emitted from 2G and 3G Cell Phone on Developing Liver of Chick Embryo – A Comparative Study

Conclusion: The chronic exposure of chick embryo liver to RFR emitted from 2G and 3G cell phone resulted in various structural changes and DNA damage. The changes were more pronounced in 3G experimental group. Based on these findings it is necessary to create awareness among public about the possible ill effects of RFR exposure from cell phone.

Fulltext og PDF: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5583901/>

Fucić A. et al. 1992, X-rays, microwaves and vinyl chloride monomer: their clastogenic and aneugenic activity, using the micronucleus assay on human lymphocytes.

"In our study we chose the micronucleus assay with a new mathematical approach to separate clastogenic from aneugenic activity of three well-known mutagens (vinyl chloride monomer, X-rays and microwaves) on the genome of human somatic cells... Microwaves possess some mutagenic characteristics typical of chemical mutagens."

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165799292901333>

Gajski G. et al. 2009, Radioprotective effects of honeybee venom (*Apis mellifera*) against 915-MHz microwave radiation-induced DNA damage in wistar rat lymphocytes: in vitro study.

The aim of this study is to investigate the radioprotective effect of bee venom against DNA damage induced by 915-MHz microwave radiation (specific absorption rate of 0.6 W/kg) in Wistar rats... Bee venom is demonstrated to have a radioprotective effect against basal and oxidative DNA damage. Furthermore, bee venom is not genotoxic and does not produce oxidative damage in the low concentrations used in this study.

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1091581809335051>

Gandhi G. et al. 2005, Cytogenetic Damage in Mobile Phone Users: Preliminary Data.

"The aim of the present study hence was to detect any cytogenetic damage in mobile phone users by analysing short term peripheral lymphocytes cultures for chromosomal aberrations and the buccal mucosal cells for micronuclei (aneugenicity and clastogenicity). The results revealed increased number of micronucleated buccal cells and cytological abnormalities in cultured lymphocytes indicating the genotoxic response from mobile phone use."

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09723757.2005.11885936>

PDF: <http://www.krepublishers.com/02-Journals/IJHG/IJHG-05-0-000-000-2005->

Gandhi G. et al. 2015, A cross-sectional case control study on genetic damage in individuals residing in the vicinity of a mobile phone base station.

Genetic damage parameters of DNA migration length, damage frequency (DF) and damage index were significantly ($p = 0.000$) elevated in the sample group compared to respective values in healthy controls.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/15368378.2014.933349>

Garaj-Vrhovac V et al. 1992, The correlation between the frequency of micronuclei and specific chromosome aberrations in human lymphocytes exposed to microwave radiation in vitro.

Human whole-blood samples were exposed to continuous microwave radiation, frequency 7.7 GHz, power density 0.5, 10 and 30 mW/cm² for 10, 30 and 60 min. A correlation between specific chromosomal aberrations and the incidence of micronuclei after in vitro exposure was observed. In all experimental conditions, the frequency of all types of chromosomal aberrations was significantly higher than in the control samples... The results of the study indicate that microwave radiation causes changes in the genome of somatic human cells and that the applied tests are equally sensitive for the detection of the genotoxicity of microwaves.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165799292900064>

Gorpinchenko I. et al. 2014, The influence of direct mobile phone radiation on sperm quality.

CONCLUSIONS: A correlation exists between mobile phone radiation exposure, DNA-fragmentation level and decreased sperm motility.

Fulltext & PDF: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4074720/>

Güler G et al. 2012, The effect of radiofrequency radiation on DNA and lipid damage in female and male infant rabbits.

CONCLUSION: Consequently, it can be concluded that GSM-like RF radiation may induce biochemical changes by increasing free radical attacks to structural biomolecules in the rabbit as an experimental animal model.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09553002.2012.646349>

Gursatej A.G. 2005, Genetic damage in mobile phone users: some preliminary findings.

"In the present study, DNA and chromosomal damage investigations were carried out on the peripheral blood lymphocytes of individuals using mobile phones, being exposed to MW frequency ranging from 800 to 2000 MHz.... CONCLUSIONS: These results highlight a correlation between mobile phone use (exposure to RFR) and genetic damage and require interim public health actions in the wake of widespread use of mobile telephony."

<https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/5943>

PDF: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/5943/1/hg05022.pdf>

Karaca E. et al. 2011, The genotoxic effect of radiofrequency waves on mouse brain

Brain cell cultures of the mice were exposed to 10.715 GHz with specific absorption rate (SAR) 0.725 W/kg signals for 6 h in 3 days at 25°C to check for the changes in the micronucleus (MNI) assay and in the expression of 11 proapoptotic and antiapoptotic genes. It was found that MNI rate increased 11-fold and STAT3 expression decreased 7-fold in the cell cultures which were exposed to RF. Cell phones which spread RF may damage DNA and change gene expression in brain cells.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11060-011-0644-z>

Kesari K.K. et al. 2013, Effect of 3G cell phone exposure with computer controlled 2-D stepper motor on non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway in rat brain.

Result shows that microwave radiation emitted from 3G mobile phone significantly induced DNA strand breaks in brain.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12013-013-9715-4>

Kumar S. et al. 2014, Effect of electromagnetic irradiation produced by 3G mobile phone on male rat reproductive system in a simulated scenario.

"Significant decrease in sperm count, increase in the lipid peroxidation damage in sperm cells, reduction in seminiferous tubules and testicular weight and DNA damage were observed following exposure to EMF in male albino rats. The results suggest that mobile phone exposure adversely affects male fertility."

<http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/29335/1/IJEB%2052%289%29%20890-897.pdf>

Liu C. et al. 2013, Mobile phone radiation induces mode-dependent DNA damage in a mouse spermatocyte-derived cell line: a protective role of melatonin.

RESULTS: The levels of DNA damage were significantly increased following exposure to Mobile Phone Radiation (MPR) in the listen, dialed and dialing modes. Moreover, there were significantly higher increases in the dialed and dialing modes than in the listen mode. Interestingly, these results were consistent with the radiation intensities of these modes. However, the DNA damage effects of MPR in the dialing mode were efficiently attenuated by melatonin pretreatment.

Link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23952262>

Lu Y. et al. 2012, Reactive Oxygen Species Formation and Apoptosis in Human Peripheral Blood Mononuclear Cell Induced by 900 MHz Mobile Phone Radiation

Abstract: We demonstrate that reactive oxygen species (ROS) plays an important role in the process of apoptosis in human peripheral blood mononuclear cell (PBMC) which is

induced by the radiation of 900 MHz radiofrequency electromagnetic field (RFEMF) at a specific absorption rate (SAR) of ~0.4 W/kg when the exposure lasts longer than two hours. The apoptosis is induced through the mitochondrial pathway and mediated by activating ROS and caspase-3, and decreasing the mitochondrial potential. The activation of ROS is triggered by the conformation disturbance of lipids, protein, and DNA induced by the exposure of GSM RFEMF. Although human PBMC was found to have a self-protection mechanism of releasing carotenoid in response to oxidative stress to lessen the further increase of ROS, the imbalance between the antioxidant defenses and ROS formation still results in an increase of cell death with the exposure time and can cause about 37% human PBMC death in eight hours.

Fulltext & PDF: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2012/740280/>

Markova E. et al. 2010, Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells More Strongly Than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk

"We studied whether microwaves from mobile telephones of the Global System for Mobile Communication (GSM) and the Universal Global Telecommunications System (UMTS) induce DSBs or affect DSB repair in stem cells... Microwaves from mobile phones inhibited formation of 53BP1 foci in human primary fibroblasts and mesenchymal stem cells. These data parallel our previous findings for human lymphocytes. Importantly, the same GSM carrier frequency (915 MHz) and UMTS frequency band (1947.4 MHz) were effective for all cell types. Exposure at 905 MHz did not inhibit 53BP1 foci in differentiated cells, either fibroblasts or lymphocytes, whereas some effects were seen in stem cells at 905 MHz. Contrary to fibroblasts, stem cells did not adapt to chronic exposure during 2 weeks."

Fulltext & PDF: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/abs/10.1289/ehp.0900781>

Megha K. et al. 2015, Low intensity microwave radiation induced oxidative stress, inflammatory response and DNA damage in rat brain.

In conclusion, the present study suggests that low intensity microwave radiation induces oxidative stress, inflammatory response and DNA damage in brain by exerting a frequency dependent effect. The study also indicates that increased oxidative stress and inflammatory response might be the factors involved in DNA damage following low intensity microwave exposure.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161813X15300097>

Panagopoulos D.J. 2007, Cell death induced by GSM 900-MHz and DCS 1800-MHz mobile telephony radiation.

Results (udrag): The data reveal that both GSM 900 and DCS 1800 mobile telephony radiations strongly induce cell death (DNA fragmentation) in ovarian egg chambers of the exposed groups, (63.01% in 900, 45.08% in 900A and 39.43% in 1800), while in the SE [Sham Exposed] and C [Control] groups the corresponding percentage of cell death was only 7.78% and 7.75%, respectively.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383571806003202>

Pandey N. et al. 2016 Radiofrequency radiation (900 MHz)-induced DNA damage and cell cycle arrest in testicular germ cells in swiss albino mice

"Result: Swiss albino mice were exposed to RFR (900 MHz) for 4 h and 8 h duration per day for 35 days. One group of animals was terminated after the exposure period, while others were kept for an additional 35 days post-exposure. RFR exposure caused depolarization of mitochondrial membranes resulting in destabilized cellular redox homeostasis. Statistically significant increases in the damage index in germ cells and sperm head defects were noted in RFR-exposed animals."

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0748233716671206>

Phillips JL et al. 2009, Electromagnetic fields and DNA damage

This review describes the comet assay and its utility to qualitatively and quantitatively assess DNA damage, reviews studies that have investigated DNA strand breaks and other changes in DNA structure, and then discusses important lessons learned from our work in this area.

Fulltext & PDF: [https://www.pathophysiologyjournal.com/article/S0928-4680\(09\)00014-5/fulltext](https://www.pathophysiologyjournal.com/article/S0928-4680(09)00014-5/fulltext)

Salford L et al. 2003, Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones

Three groups each of eight rats were exposed for 2 hr to Global System for Mobile Communications (GSM) mobile phone electromagnetic fields of different strengths [0.24, 2.4, and 24 W/m²]. We found highly significant ($p < 0.002$) evidence for neuronal damage in the cortex, hippocampus, and basalganglia in the brains of exposed rats.

Fulltext & PDF: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241519/>

Schwarz C. 2008, Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes.

CONCLUSION: UMTS [3G] exposure may cause genetic alterations in some but not in all human cells in vitro.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00420-008-0305-5>

Semra T.C. et al. 2012, Single-strand DNA breaks in human hair root cells exposed to mobile phone radiation

Conclusions: A short-term exposure (15 and 30 min) to RFR (900-MHz) from a mobile phone caused a significant increase in DNA single-strand breaks in human hair root cells located around the ear which is used for the phone calls.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09553002.2012.666005>

Tice R.R. et al. 2002, Genotoxicity of radiofrequency signals. I. Investigation of DNA damage and micronuclei induction in cultured human blood cells.

This research demonstrates that, under extended exposure conditions, RF signals at an average SAR of at least 5.0 W/kg are capable of inducing chromosomal damage in human lymphocytes.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.104>

Trosic I et al. 2011, Effect of electromagnetic radiofrequency radiation on the rats' brain, liver and kidney cells measured by comet assay

The results of this study suggest that, under the experimental conditions applied, repeated 915 MHz irradiation could be a cause of DNA breaks in renal and liver cells, but not affect the cell genome at the higher extent compared to the basal damage.

https://www.researchgate.net/publication/221683991_Effect_of_Electromagnetic_Radiofrequency_Radiation_on_the_Rats'_Brain_Liver_and_Kidney_Cells_Measured_by_Comet_Assay

Verschaeve L. 2009, Genetic damage in subjects exposed to radiofrequency radiation

A majority of these studies do show that RF-exposed individuals have increased frequencies of genetic damage (e.g., chromosomal aberrations) in their lymphocytes or exfoliated buccal cells.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383574208001415>

Xu S. et al. 2010, Exposure to 1800 MHz radiofrequency radiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA in primary cultured neurons.

In this study, we exposed primary cultured cortical neurons to pulsed RF electromagnetic fields at a frequency of 1800 MHz modulated by 217 Hz at an average specific absorption rate (SAR) of 2 W/kg. At 24 h after exposure, we found that RF radiation induced a significant increase in the levels of 8-hydroxyguanine (8-OHdG), a common biomarker of DNA oxidative damage, in the mitochondria of neurons. Concomitant with this finding, the copy number of mtDNA and the levels of mitochondrial RNA (mtRNA) transcripts showed an obvious reduction after RF exposure. Each of these mtDNA disturbances could be reversed by pretreatment with melatonin, which is known to be an efficient antioxidant in the brain. Together, these results suggested that 1800 MHz RF radiation could cause oxidative damage to mtDNA in primary cultured neurons. Oxidative damage to mtDNA may account for the neurotoxicity of RF radiation in the brain.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006899309022999>

Yakymenko I. et al, 2010, Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation of mobile telephony devices.

Among reproducible biological effects of low-intensive MWs are reactive oxygen species overproduction, heat shock proteins expression, DNA damages, apoptosis. The lack of generally accepted mechanism of biological effects of low-intensive non-ionizing radiation doesn't permit to disregard the obvious epidemiological and experimental data of its biological activity.

Fulltext & PDF:

https://www.researchgate.net/publication/45538585_Risks_of_carcinogenesis_from_electromagnetic_radiation_of_mobile_telephony_devices

Zalata A. et al. 2015 , In vitro effect of cell phone radiation on motility, DNA fragmentation and clusterin gene expression in human sperm.

CONCLUSION: Cell phone emissions have a negative impact on exposed sperm motility index, sperm acrosin activity, sperm DNA fragmentation and seminal CLU gene expression, especially in OAT cases.*

* = tilfælde hvor koncentration af sædceller er lav.

Fulltext & PDF: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4410031/>

Zothansiamma et al. 2017, Impact of radiofrequency radiation on DNA damage and antioxidants in peripheral blood lymphocytes of humans residing in the vicinity of mobile phone base stations

Testpersoner bosat indenfor 80m radius af mobilmast havde signifikant flere mikronuklei (blod markør for DNA-skader) og nedsat anti-oxidant status end i personer bosat udenfor 300m radius.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15368378.2017.1350584>

Zotti-Martelli L. et al. 2005, Individual responsiveness to induction of micronuclei in human lymphocytes after exposure in vitro to 1800-MHz microwave radiation.

The results show that microwaves are able to induce MN [micronuclei] in short-time exposures to medium power density fields. Our data analysis highlights a wide inter-individual variability in the response, which was confirmed to be a characteristic reproducible trait by means of the second experiment.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S138357180500032X>

En del relevante nasjonale lover og regler

Strålevernlovgivningen i Norge viser videre til ICNIRPs retningslinjer som til enhver tid gjeldende norsk forskrift, og *slår fast som generell regel at ikke-ioniserende stråling ved eksponering som ikke gir akutte oppvarmings-skader, ikke faller innenfor lovens virkeområde:*

Lov om strålevern og bruk av stråling,
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-05-12-36>

Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften),
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659>

Det kan argumenteres for at begge disse to enten er i direkte strid med ICNIRPs retningslinjer eller ikke dekker disse retningslinjenes virkeområde, ettersom ICNIRPs retningslinjer jo slett ikke slår fast at ikke-ioniserende stråling ved eksponering som ikke kan gi akutte oppvarmings-skader, heller ikke kan gi akutte skader og økt helserisiko på lengre sikt. Norske lover og forskrifter gjør derfor uholdbare antakelser.

ICNIRP begrenser seg - *gjennom dokumentasjon som ikke er føre-var-tilpasset - til ikke å angi retningsgivende verdier for slik stråling fordi det a) er for komplekst, og b) kunnskapsgrunnlaget angivelig er for uklart.* ICNIRP spiller ballen videre ved å anmode om at stater og arbeidsgivere overvåker kunnskapen gjennom kunnskapsgjennomganger.

Som det framgår andre steder i denne boka, gjør ikke norske myndigheter slike vurderinger selv, men får det utført av utvalg som konsekvent kommer til samme type konklusjoner som SCENIHR-utvalget, og får samme type kritikk vi har sett SCENIHR-utvalget får.

En rekke nasjonale lover og forskrifter vil få svært ulike praktiske konsekvenser straks man tar hensyn til denne kritikken mot disse utvalgene og mot dagens grenseverdier. Da vil man måtte utvide lovområdet til også å gjelde «svak» ikke-ioniserende stråling, som i dag faller utenom loven og forskriftene, og innføre grenseverdier eller i det minste anlegge en føre-var-strategi på dette strålevernområdet.

Alle lover og forskrifter som berører helse og miljø, vil da være relevante og

vil kunne brukes til å fremme endringer i praksis. Dette gjelder såvel generelle lover og forskrifter som berører såvel privatpersoner som offentlig sektor og arbeidsliv, og lover for spesifikke områder. Her listes opp, og kommenteres i større eller mindre grad, en del av det relevante lovverket. Listene er ment som et praktisk hjelpemiddel for å finne fram til relevant lovgivning. Våre kommentarer er basert på samtaler med forvaltningsjurister. Oversiktene er ikke komplette.

Et generelt krav for å bruke lovverket til å redusere eksponering, er at man må rimeliggjøre at eksponeringen utgjør en helserisiko, og at denne helserisikoen er tilstede trass i at gjeldende (anbefalte) grenseverdier ikke er brutt, det vil si at gjeldende grenseverdier ikke gir den beskyttelsen mot helseskader som DSA/Arbeidstilsynet hevder. Denne boka gir store mengder slik dokumentasjon.

Man bør også kunne vise til alternative kilder som er kunnskapsbaserte, og som angir kunnskaps- og erfaringsbaserte retningsgivende maksimumsgrenser for eksponering. Vi anbefaler EUROPAEM 2016 som referanse og for metodikk. Dette er en retningslinje fra den europeiske organisasjon for miljømedisinere, og er ganske ajour med forskningen, men den omhandler ikke biologiske virkninger av 5Gs faseforskyvede antennerekker, millimeterbølger eller andre nye forhold som ennå ikke er testet.

Noen lover og forskrifter som er relevante for såvel privatpersoner som offentlig sektor og arbeidsliv⁵³³

Plan- og bygningsloven (PBL)

Denne loven hindrer ikke kommunen i å sette *strengere* grenseverdier for deler av, eller hele, kommunen. Slike tiltak kan begrunnes med PBL bl.a. §1-1 om bærekraft, konsekvenser for miljø og samfunn, hensyn til barn og unge, hensynssoner, § 3-1 gode bo- og oppvekstmiljøer, og omfattende forskning. Departementet kan riktignok overstyre en slik kommuneplan – men kommer da, som vi har sett, i konflikt med Europarådets anbefalinger om strålegrenser og i konflikt med tung forskning, og løper en klar politisk risiko ved å instruere.

⁵³³ Denne gjennomgangen bygger i hovedsak på materiale fra bloggpost av E. Flydal 20.08.2018, som han utarbeidet på grunnlag av samtaler med forvaltningsjurister. Denne gjennomgangen bør bare forstås som en oversikt og en samling tips som bør sjekkes opp juridisk før bruk.

Lov om rettshøve mellom grannar (grannelova)

Dersom det er rimelig å tro at det er risiko for helseskade fra virksomhet på naboeiendommer, kan man bruke Nabolova som begrunnelse for tiltak eller egne, strammere grenser, eventuelt som tvistegrunnlag fordi man eksponeres for stråling fra andre. Det siste kan for eksempel gjelde en skole mot et borettslag med mobilmaster på, foreldre mot en skole med trådløse nettverk, kommunen mot en bedrift eller en nettoperatør. Departementet kan ikke overstyre Nabolova. Denne loven kan benyttes av alle slags aktører, også privatpersoner.

Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova), §9a-2 «Det fysiske miljøet»

Elevenes helse og arbeidsmiljø er skolens ansvar når eleven oppholder seg på skolens område. Skolen kan altså for eksempel bestemme at alt trådløst skal være avslått i skoletida. Foreldre kan forlange at skolen handler i tråd med forskningsstatus – selv om denne strider mot sentrale myndigheters budskap. Oppstår det en slik tvist, vil kommunen / skolen kanskje måtte forsvare dagens grenseverdier i retten, og den kampen vil nå stadig bli tyngre. Med en slik argumentasjon svekker kommunen / skolen sin strategiske posisjon overfor sentrale myndigheter og næringsaktører som ellers kunne vært stilt til ansvar.

Opplæringslova gir skolen og FAU en plikt til å handle: «Det fysiske miljøet skal ta omsyn til tryggleik, helse, trivsel og læring, og være i samsvar med normene til fagmyndigheter.» (§9a-2), og det er skolen og FAU som skal sørge for dette: «Foreldrerådet skal fremje fellesinteressene til foreldra og medverke til at elevar og foreldre tek aktivt del i arbeidet for å skape godt skolemiljø.» (§11-4) Her er det intet forbud mot å overgå lovens eller forskriftenes krav i arbeidet for et godt skolemiljø. Tvert i mot må man anta at skolen og FAU må rydde opp i det de kommer undervær med, og at de undersøker og treffer føre-var-tiltak dersom de får grunn til mistanke om at stråling skader skolemiljøet.

Grunnlovens § 112

Denne paragrafen pålegger myndigheter å handle i henhold til *føre-var-prinsippet*. Det lyder:

«Der det er trusler om uopprettelig skade, skal mangel på full vitenskapelig sikkerhet ikke brukes som grunn for å utsette kostnads-effektive tiltak for å hindre miljøforringelse»

Man skal med andre ord handle på mistanke dersom skademuligheten er stor. Her er det altså en handlingsplikt som en myndighet kan begrunne sine tiltak med. Dersom en lokal myndighet derimot vil saksøke Helse- og Omsorgsdepartementet og/eller Helsedirektoratet og/eller DSA og/eller Samferdselsdepartementet for ikke å gjøre jobben sin, altså å ikke vise den aktsomheten som Gr.l. § 112 krever, bør man vite at dette er uprøvd juss i Norge.

Retten til et sunt miljø er en personlig rettighet. Det betyr at i prinsippet kan også privatpersoner påberope seg Gr.l. §112 overfor myndigheter, hva enten de er kommunale eller sentrale.

Man må, som i forbindelse med lovverket ellers, kunne vise at det er grunn til å anta at dagens (anbefalte) grenseverdier ikke gir den beskyttelsen mot helseskader som disse forvaltningsorganene hevder, og at strålings-eksponeringen kan synes å innebære en vesentlig og uopprettelig skadetrussel, og at skaden er så stor at de burde ha handlet – om ikke annet så på mistanken.

Avtaleloven

Kontrakter kan kjennes ugyldig eller reforhandles dersom motparten ikke har handlet redelig og i god tro (§33) eller dersom avtalen blir urimelig på grunn av nye opplysninger/omstendigheter (§36) - for eksempel at der er, eller er risiko for, helsefare. Avtalen må da sies opp i rimelig tid etter at kommunen / skoleledelsen / FAU, eller hvem dette gjelder, fikk grunn til mistanke. Man må selvsagt kunne rimeliggjøre at dagens grenseverdier ikke er tilstrekkelige.

At man blir kjent med helserisiko for en selv, ansatte, miljøet eller naboer, osv., er selvsagt en slik vesentlig endring av forutsetningene. Det gjelder selvsagt også om man blir kjent med at risikoen knyttet til for eksempel mastene som er plassert på kommunehuset, er vesentlig større enn DSA og nettoperatøren ga inntrykk av. Eksempler kan være avtaler om plassering av basestasjoner, driftsavtale for WiFi, leveranser av nettbrett, leie av lokaler som er eksponerte pga sendere, framleie av grunn til master, el-leveranser med smarte målere ...

Forskrift om miljørettet helsevern

Her finnes ikke noen spesifikk omtale av ikke-ioniserende stråling, men dette er likevel en svært viktig forskrift. Den gjelder både for private og virksomheter.

§ 1. Formål

Forskriftens formål er:

- a) å fremme folkehelse og bidra til gode miljømessige forhold,*
- b) å sikre befolkningen mot faktorer i miljøet, blant annet biologiske, kjemiske, fysiske og sosiale, som kan ha negativ innvirkning på helsen.*

Lov om rett til miljøinformasjon og deltagelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet (miljøinformasjonsloven)

Denne loven kan brukes til å få utlevert informasjon om eksisterende og planlagte forhold som påvirker helse og miljø, slik at man kan få vurdert eksponeringen og om man bør forsøke å få kildene fjernet/ redusert, eller planene endret.

Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)

Denne loven kan brukes til å aksjonere mot eksisterende og planlagte forhold som påvirker helse og miljø, slik at man kan få dem fjernet/ redusert, eller planene endret.

§ 1. (lovens formål)

Denne lov har til formål å verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning, å redusere mengden av avfall og å fremme en bedre behandling av avfall.

Loven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensninger og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse.

Lov om produktkontroll, Produktsikkerhetsforskriften, Lov om produktansvar og Elektrisitetsloven, og diverse andre lover og forskrifter som skal bidra til forbrukerbeskyttelse.

Dette er et stort sakskompleks som vi ikke har undersøkt. Det berører kontrollordninger, internasjonale sertifiseringsordninger, m.m. Hvordan disse lovene fordeler ansvar, hvordan de berøres av strengere grenser, eller hvordan de kan brukes til å få skapt et mer relevant strålevern, har vi ikke undersøkt.

Forskrift om sikkerhet ved leketøy (leketøyforskriften)

Denne forskrift er tatt med, ettersom stråling fra leketøy lett kan bli et tema i forbindelse med leketøy som kan styres via nettbrett, mobil, fjernkontroll etc. og bruker trådløs kommunikasjon.

Lov om rettshøve mellom grannar (nabolova/grannelova)

Her heter det bl.a.:

«§ 2. Ingen må ha, gjera eller setja i verk noko som urimeleg eller uturvande er til skade eller ulempe på granneeigedom. Inn under ulempe går òg at noko må reknast for farleg.

I avgjerda om noko er urimeleg eller uturvande, skal det leggjast vekt på kva som er teknisk og økonomisk mogeleg å gjera for å hindra eller avgrensa skaden eller ulempa. Det skal jamvel takast omsyn til naturmangfaldet på staden.

I avgjerda om noko er urimeleg, skal det vidare leggjast vekt på om det er venteleg etter tilhøva på staden og om det er verre enn det som plar fylgja av vanlege bruks- eller driftsmåtar på slike stader.

Jamvel om noko er venteleg eller vanleg etter tredje stykket, kan det reknast som urimeleg så langt som det fører til ei monaleg forverring av brukstilhøva som berre eller i særleg grad råkar ein avgrensa krins av personar.» (vår utheving)

Lover, forskrifter og handlingsplaner for universell utforming

En rekke lover og forskrifter stiller krav om universell utforming. Lovene sikter mot å tilrettelegge for spesielt utsatte grupper, som vi har sett i sammenheng med EMF i det minste omfatter fostre, små barn og ungdom, samt de som er ekstra el-ømfintlige og reagerer akutt.

Lov om årsregnskap m.v. (regnskapsloven)

Denne loven gir alle regnskapspliktige organisasjoner, bl.a. borettslag og sameier, plikt til å undersøke og opplyse om virksomheten, altså både driften og det som eventuelt produseres eller kastes som resultat av driften, har konsekvenser for helse og ytre miljø. Jfr. §3-3a:

«Det skal gis opplysninger om arbeidsmiljøet og en oversikt over iverksatte tiltak som har betydning for arbeidsmiljøet.

...

Det skal gis opplysninger om forhold ved virksomheten, herunder dens innsatsfaktorer og produkter, som kan medføre en ikke ubetydelig påvirkning av det ytre miljø. Det skal opplyses hvilke miljøvirkninger de enkelte forhold ved virksomheten gir eller kan gi, samt hvilke tiltak som er eller planlegges iverksatt for å forhindre eller redusere negative miljøvirkninger.»

En rekke **forskrifter, regler og retningslinjer for elektrisk innretninger** vil også berøres, alt etter hvor man vil sette grenseverdiene og hvor langt man vil trekke føre-var-prinsippet.

Lover og forskrifter spesielt av interesse i HMS-arbeid⁵³⁴

De lover og forskrifter som er ført opp her, gjelder først og fremst for arbeidslivet, men ikke nødvendigvis bare dette.

Forskrift om maskiner

1.5.10. Stråling

1.7.4.2 Bruksanvisningens innhold (v)

Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg

Forskrift om krav til elektrisitetsmålere

Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven)

Forskrift om registrering og krav til innføring og omsetning av radio-, teleterminal- og nettutstyr

Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (fribruksforskriften)

⁵³⁴ Oversikten bygger først og fremst på en liste utarbeidet av Rune Aarstad, rådgiver innen HMS og informasjonssikkerhet, publisert som bloggpost 16.08.2018 på <http://einarflydal.com>

Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv (arbeidsmiljøloven)

§ 4.4. Krav til det fysiske arbeidsmiljøet

Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften)

Forskrift om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område(forskrift om administrative ordninger)

Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning

§ 1-4 Definisjoner

Kapittel 7. Risikovurdering

Kapittel 10. Planlegging, tilrettelegging av arbeidet og sikker drift

Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)

§ 1-4 Definisjoner

Kapittel 15 Ioniserende stråling

Kapittel 16 Kunstig optisk stråling

Kapittel 16A Elektromagnetiske felt

Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier)

§ 1-8 Definisjoner – stråling

Kapittel 4 – Stråling

Vedlegg 3: Ikke -koherent optisk stråling

Vedlegg 4: Optisk stråling fra laser

Vedlegg 5 til Vedlegg 7: Verdier for elektromagnetisk stråling

§ 1-8 Definisjoner – stråling
(se også ATIL sine merknader)

Forskrift om konstruksjon, utforming og fremstilling av arbeidsutstyr og kjemikalier (produsentforskriften)

§ 2-23 Stråling

Forskrift om konstruksjon, utforming og produksjon av personlig verneutstyr (PVU)

§45. Vern mot ikke-ioniserende stråling
(tar for seg konstruksjon og utforming og merking av vernebriller)

Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning

gir gjennomgående krav til risikovurdering, opplæring og informasjon

Forskrift om utførelse av arbeid kapittel 16 A

gir krav ved arbeid i et elektromagnetisk felt

Forskrift om tiltaks- og grenseverdier § 4-3

angir tiltaks- og grenseverdier for elektromagnetisk felt

Kan man *unnlate* å handle i en situasjon der det foreligger mistanke om økt helserisiko?

Jussen vil alltid se etter hvem som er den sterke part i en konflikt: Gjelder det for eksempel en konflikt om påstått helserisiko fra WiFi i skolen, er det kommunen / skoleledelsen / FAU som er den sterke part, og foreldrene / ansatte / eleven som er den svake part. Gjelder det et strømnetselskap som er i konflikt med en strømkunde eller et borettslag om påstått helserisiko fra AMS-målere, er det strømnetselskapet som må forventes å være den sterkeste part.

Ansaret faller tyngst på den sterke. Men begge sider har *undersøkelsesplikt* når de får grunn til mistanke om at eksponeringen kan gi helseskader, og ingen av sidene har handlet «redelig og i god tro» dersom de ikke undersøker.

Heller ikke kan noen av partene dekke seg bak hva sentrale myndigheter mener hvis det er grunn til å tvile på disse og på deres kompetanse. At DSA informerer og anbefaler, er ikke nok, og begge parter har plikt til å handle *i rimelig tid* etter at de får mistanke. Gjør de ikke det, svekker de sin sak.

Avslutning: Hvor bærer dette hen?

Helt til slutt vil vi, bokas redaktører, gjerne oppsummere noen vesentlige punkter som overrasket og skremte oss da vi ble kjent med dem, og som gjør oss alvorlig bekymret:

I et kunnskapsdrevet samfunn ledet av en kunnskapsdrevet statsforvaltning skulle man tro at den markerte, internasjonale og solide kritikken fra fagmiljøer kloden rundt mot å bygge et strålevern som hevder at det er tilstrekkelig og fullt forsvarlig å kun sikre mennesker mot akutt oppvarming, ville ført til hastetiltak. Siden kritikken er framført så klart og forståelig, så mange ganger og så tilrettelagt for ulike målgrupper, ville vi trodd at strålevernets argumentasjon ville blitt gjennomskuet, eller at problemet i det minste ville blitt seriøst vurdert og diskutert av myndigheter som var overordnet fagetaten. Vi ville også trodd at politikere, media og fagfolk ville gått til angrep mot en slik åpenbar og direkte helse- og miljøfarlig systemsvikt som kritikerne forteller om og fører bevis for.

Men slik har det ikke gått til nå:

I boka har vi vist hvordan det for lengst er etablert kunnskap blant fagfolkene at vår bruk av trådløs teknologi fører til omfattende miljø- og helseskader, ved hjelp av så grunnleggende mekanismer at EMF fra mikrobølget stråling ser ut til å spille en større eller mindre rolle i svært mye - kanskje det meste - av det som vårt helsevesen driver med. Og vi har vist at med en utvikling i retning av allestedsnærværende 5G-teknologier på Jorda såvel som i verdensrommet, er det stor grunn til å anta en dramatisk økning av slike skader, såvel som nye skadetyper vi hittil ikke har erfart. Vi har også sett hvordan dette er en trussel ikke bare mot menneskers helse, men også mot helsen til alle levende organismer på jorda såvel som i biosfæren over den.

Trusselen mot livet kommer ikke minst fra vårt eget fagorgan for strålevern, DSA, og den leveransekjeden som leverer premissene for etatens arbeid. Kjeden danner et sammenhengende nettverk av definisjonsmakt fra USAs mektige IEEE, der næringen har tatt over, via den private stiftelsen ICNIRP og ICNIRPs markedsføringskanal, et lite kontor i WHO, og videre til et

ICNIRP-dominert utvalg under EU-kommisjonen, fram til våre nordiske strålevern og en håndfull andre. De er ikke stort mer enn 25 i tallet, de landene som forbeholdsløst gjør akutt oppvarmingsskade til eneste kriterium for å sette grenseverdier for mikrobølgene fra vår tids radiokommunikasjon.

Som forskere er vi spesielt bekymret for dette nettverkets immunitet mot fakta, og hvordan det viser seg ute av stand til å vurdere styrken i vitenskapelige bevis. Vår erfaring fra næringslivet gjør oss bekymret fordi dagens strålegrenser blokkerer effektivt for utvikling av andre teknologier og samfunnsordninger som vi trenger for å avlaste kommunikasjonspresset som driver oss i retning av stadig mer omfattende bruk av trådløse løsninger, høyere frekvenser og mer miljø- og helseskadelige teknologiske løsninger.

Pall, Carpenter, Sage og Hardell - fire av vår tids fremste eksperter på feltet - har beskrevet hvordan USAs myndigheter såvel som EU-kommisjonen unnlater å ta hensyn til forskernes for lengst solid etablerte viten. Brevene vi har sett fra EU-kommisjonen og fra EUs Generaldirektorat for helse- og matsikkerhet viser at EU-systemet svikter og henfaller til revierforsvar basert på formaliteter. Det opprettes ikke en gang et skikkelig granskingsutvalg. Utredningen som ble foretatt i Norge i 2012, og som siden har ligget til grunn for norsk helsevesen, var intet unntak fra dette bildet - en ren legitimeringsøvelse levert av ICNIRPs medlemmer og tilknyttede fagfolk.

--

Det er en utfordring å forstå og forklare disse gjentatte mønstrene av kunnskapsfornektelse. Særlig når de kommer fra organisasjoner og myndigheter som erklærer objektivitet, vitenskapelighet, kunnskap og føre-var-hensyn som sitt fundament og sin rettesnor.

Samtidig er det påfallende hvordan nettverket av ICNIRP-tilknyttede fagfolk så totalt har kunnet holde på definisjonsmakten - i strid med det som er den reelle kunnskapsstatus - og hevde sin egen «kunnskapsstatus» som baserer seg på det som blir igjen når de ved hjelp av egendefinerte kriterier har silt bort all uønsket forskning. Det var ikke slik vi trodde at våre land fungerte, heller ikke den bransjen vi har jobbet i det meste av våre yrkesliv.

I boka har vi presentert flere forklaringer som vi mener alle har noe for seg. Her oppsummerer vi og føyer til enda noen momenter til noen av dem som synes å være viktigst:

- **Trådløs-bransjen** er en av verdens største næringer, fire ganger så

stor som legemiddelbransjen. Sansen for blandingsøkonomi, slik vi liker i Norden, er ikke utbredt der premissene for denne bransjen settes. Bransjen ønsker seg i hovedsak størst mulige markeder, og minst mulig offentlige inngrep. For å oppnå dette, bruker den standardmetoder vi kjenner fra tobakksnæringen, sukkerindustrien og i sin tid også bly og asbest. Å så tvil om solide forskningsresultater og diskreditere fremragende forskere er blant de viktigste.

- **Fagtradisjon:** Den mekanistiske strålehygiene-tradisjonen, med rigide metoder og beviskrav, er i utakt med biologiens virkelighet og føre-var-prinsippets krav til å handle i forkant under usikkerhet. Denne fagtradisjonens verdier og tankesett er blitt et skjold som verner bransjen mot inngrep. ICNIRP-nettverket arbeider langs hele leveransekjeden med denne tenkningen som rammeverk, som dermed preges av den faglige blindheten den fører til i møtet med biologi-fagene. Teknologer og fysikere står denne tradisjonen faglig nær og blir lett bransjens «nyttige uvitende» forsvarere, sammen med alle oss andre som helst ikke ønsker å vite at teknologien kan være så problematisk som vi nå vet.
- **Forsvaret:** Bruk av radiokommunikasjon og radar er helt sentrale elementer innen militærvesenet. Vi har sett at USAs forsvar lenge har vært i front både hva gjelder å utforske og dokumentere helse-skadelige virkninger av selv svak mikrobølget stråling, og i front for å forsvare grenseverdier som ikke skal beskytte mot slik eksponering. Slik er grenseverdiene en sak som berører forsvar og våre allianser.
- **IKT som vekstmaskin:** I et samfunn på kontinuerlig jakt etter bærekraftig vekst, velferdsskapning og en «større kake» å fordele, har politikerne «kjøpt» tanken om trådløse teknologier som viktige for å understøtte «det grønne skriftet». IKT har en spesielt høy stjerne i Norden. Mer IKT vekker begeistring og peker «framover». At det heller ikke her fins noen «gratis lunsj» virker urimelig og lett å avvise. Det er i strid med det «veikart» politikerne arbeider etter, og er i strid med den forretningsutviklingen som for eksempel medie-bransjen ser for seg, mot stadig mer nettbaserte forretningsmodeller.
- **Definisjonsmakt gjennom institusjonsbygging:** Den internasjonale veven av institusjoner som skaper og samordner standarder er kompleks. Temaet er komplekst og bedømt som så faglig at det er utenfor politikken. Bindingene er mange, også rent personlige. Slik

vil et mer offensivt og restriktivt strålevern fort støte mot alle slags barrierer. Aktørene i ICNIRP-sfæren har kontroll over de sentrale organer der strålevernets premisser fastlegges, mens nasjonal kompetanse er bygget ned til å forvalte et nasjonalt regelverk som utformes etter ICNIRP-utarbeidede maler. Medisinske miljøer er borte, ingen samlende kompetanse fins i den nasjonale helseforvaltningen, samtidig som mange medisinere kun trenger noen få stikkord om hvordan svake elektriske ladninger kan utløse oksidanter før de forstår det store bildet - og blir rystet.

Trass i den store overvekten av anerkjent, vitenskapelig forskning som påviser skadevirkninger, synes det som om det i hovedsak er disse kreftene - *trådløs-bransjen, fagtradisjon, forsvaret, IKT som vekstmaskin og den institusjonaliserte definisjonsmakten* - de kreftene som vi i sum kan kalle *det ekom-industrielle kompleks* - som opprettholder et strålevern som snarere verner sine egne mer kortsiktige interesser, og ikke befolkningen og miljøet som de skulle verne.

Sånn kan vi ikke ha det, verken her i landet, eller andre steder. Svært mye kan rettes opp med forholdsvis enkle midler, men det krever forståelse av hva situasjonen er. Opplysning er nødvendig. Ved å spre saklig informasjon om påviste skadevirkninger, vitenskapsmetodikk og svakhetene ved dagens strålevern kan vi være med på å forberede en endring. Den bør komme raskt. Det trenger livet på Jorda, både dagens organismer og alle som skal komme etter oss. Eller skal vi satse på at påstandene i denne boka er feil?

Einar Flydal og Else Nordhagen

Noen forkortelser

2G	også kalt GSM, mobiltelefon teknologi som i Norge bruker 900 MHz og 1800 MHz frekvensene
3G	også kalt UMTS, mobiltelefon teknologi som i Norge bruker 900 MHz og 2100 MHz frekvensene
4G	også kalt LTE, mobiltelefon teknologi som i Norge bruker 790 - 862 MHz (tidligere der analog TV ble sendt), 1800 og 2600 MHz frekvensene.
5'-NT	(<i>5'nukleotidase</i>) et enzym som bearbeider nukleotider. (Nukleotider er byggeklosser som er viktige for dannelsen av DNA og RNA og brukes i stoffskiftet.)
5G	er en samling mobiltelefon teknologier som er planlagt tatt i bruk i ulike faser med frekvenser helt opp til 70 GHz, men i første omgang langt lavere. Innbefatter også fasearrangerte antennerrekker og sterk pulsing for å utnytte frekvensene mest mulig effektivt, samt saltetitter for å få dekning over hele kloden
ADA	<i>adenosin deaminase</i> , et enzym som bidrar til å bryte ned aminosyrer. Viktig for immunsystemet.
ADHD	(Attention deficit hyperactivity disorder) En nevrologisk utviklingsforstyrrelse som bl.a. bidrar til er preget av forskjellige grader og kombinasjoner av oppmerksomhetssvikt, impulsivitet og hyperaktivitet.
ALARA	«As Low As Reasonably Achievable» er et forsiktighetsprinsipp som krever at strålingen skal holdes så lav som mulig av hensyn til befolkningens helse
AM	«Amplitudemodulasjon» - en form for signalering med EMF hvor man endrer intensiteten til signalet på en måte som skaper «pulser» i det elektromagnetiske feltet
AMS	«smarte strømmålere» med kommunikasjonsdel som bruker mikrobølget EMF for kommunikasjon
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, det australske strålevernet
AT&T	er det største telekomselskapet i USA
ATP	Adenosintrifosfat, et energibærende koenzym som fins i cellene til alle kjente organismer. En del av stoffskiftet og energitransporten i celler.
Aβ	(Amyloid beta) betegnelse på peptider som spiller vesentlig rolle i utvikling av Alzheimers
Ca²⁺	er den kjemiske betegnelsen på en kalsiumatom som har mistet to elektroner og derfor er positivt ladet med 2 elektronvolt. $[Ca^{2+}]^i$ angir at det er kalsiumioner som befinner seg inne i en celle, så kalt intracellulært kalsium
CAT	<i>katalase</i> , et vanlig enzym i nesten alle levende organismer som bruker oksygen. Det fremmer spalting av hydrogenperoksid til vann og oksygen og beskytter cellen mot oksydasjonsskader fra ROS.
CFS/ME	«Chronic Fatigue Syndrome / Myalgic Encephalopathy» - kronisk utmattelses-syndrom
CI	(statistikk): konfidensintervall. En måte å angi feilmarginen av en måling eller en

beregning på. Tolkes som sannsynligheten for at et funn er sikkert (f.eks. «95% CI=2-5%» tolkes som at det er 95% sikkert at virkelig forekomst er mellom 2 og 5% av befolkningen).

- CIA** «Central Intelligence Agency» er USAs etterretningsorganisasjon med hovedansvar for etterretning og kontraspionasje utenlands
- COST-programmet** «European Cooperation in Science and Technology» et organ for europeisk samarbeid inne vitenskap og teknologi
- CTIA** «Cellular Telecommunications Industry Association» representerer USAs strådløse kommunikasjonsindustri, både telekomoperatører, utstyrsleverandører, innholdsleverandører og programvareutviklere. De skriver: «Everything Wireless - we bring together a dynamic group of companies that enable consumers to lead a 21st Century connected life.»
- DAB** digital radio som bruker digital koding av EMF-signalet ved hjelp av pulsing, eneste form for kringkastet radio i Norge, dagens versjon betegnet som DAB+
- DECT** telefonsystem som er en trådløs fast-telefon som har sendestasjon i huset som de trådløse "rørene" plukker opp. Bruker digital koding av signalet.
- DNA** arvestoffet i alle levende organismer
- DSA** «Direktoratet for Strålevern og Atomsikkerhet», tidligere Statens Strålevern, er et direktorat for Helse- og omsorgsdepartementet, Klima- og miljødepartementet og Utenriksdepartementet og er fag- og forvaltningsmyndighet på området strålevern, atomsikkerhet og ikke-spredning, radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall
- EEA** «Det europeiske miljøbyrået», et EU-organ
- EEG** «Elektroencefalografi» er registrering av hjernens elektriske aktivitet
- EHF** ekstra høyfrekvent EMF i frekvensområdet 30-300 GHz
- EHS** elektrohypersensitivitet, el-overfølsomhet
- EKG** «Elektrokardiogram» er registrering av hjertets elektriske aktivitet
- ELF** EMF med ekstremt lave frekvenser, typisk fra høyspentledninger i frekvensområdet under 30 kHz
- EMF** Elektromagnetiske Felt, same som EMS
- EMS** Elektromagnetisk Stråling, samme som EMF
- EPA** «Environmental Protection Agency» er USAs etat med ansvar for miljøvern
- EUROPAEM** «European Academy for Environmental Medicine», det Europeiske Akademi for Miljømedisin, en organisasjon for europeiske miljømedisinere (legespesialister)
- FAU** «Foreldrenes Arbeidsutvalg» er et utvalg som springer ut fra foreldrerådet som består av alle foreldrene ved en grunnskole
- FCC** «Federal Communications Commission», USAs forvaltningsorgan som regulerer telekommunikasjon (herunder fasttelefoni og mobiltelefoni), kringkasting gjennom radiobølger og anvendelsen av det elektromagnetisk spekter
- FDA** «Food and Drug Administration», en etat under USAs Helse- og sosialdepartementet, og er ansvarlig for regulering og overvåkning av mat (for mennesker og dyr), legemidler, kosttilskudd, kosmetikk og medisinsk utstyr
- FHI** «Folkehelseinstituttet», et norsk statlig forvaltningsorgan underlagt Helse- og omsorgsdepartementet og er en nasjonal kompetanseinstitusjon innen folkehelse i bred forstand og gir råd til myndigheter, helsetjeneste, politikere, media og publikum
- FM** «Frekvensmodulasjon» hvor man sender radiosignaler ved å endre frekvensen,

	derfor avgir den ofte uendret stryke/intensitet på et gitt sted og har lite pulser. Dette i motsetning til AM.
GHz	Måleenhet for svingninger, frekvenser, 1GHz er en milliard svingninger pr sekund. Uttales «Giga-Hertz»
GSH	<i>glutation</i> . Er en viktig antioksidant i planter, dyr, sopp og noen bakterier. Beskytter celle-deler mot ROS og tungmetaller.
GSH-Px	<i>glutation-peroksidase</i> , enzym som beskytter organismer fra oksidasjonsskader ved å spalte dem til enklere forbindelser (alkoholer og vann).
GSM	«Global System for Mobile Communication», det første globale standarden for digitalt mobiltelefonsystem, også kalt 2G. GSM og er fortsatt det mest brukte mobiltelefonsystemet globalt sett. SMS er en del av GSM-standard. Brukes også til kommunikasjon med maskiner og styringsenheter. Bruker mest 900 MHz EMF, men også 1800 MHz EMF.
GSMA	«GSM Association» er en global organisasjon som forvalter interessene til mobiloperatører i hele verden og organiserer 930 operatører i 222 land
HMS	«Helse, Miljø og Sikkerhet», betegnelse brukt i arbeidslivet for verne- og miljøarbeid og regelverket knyttet til dette.
HR	(statistikk): dødsrisiko (HR: Hazard Ratio) Betegner forskjellen mellom to grupper som sammenliknes, mht. dødshyppighet over et tidsrom, f.eks. brukere vs. ikke-brukere av trådløs fasttelefon.
HSP	varmesjokkproteiner (eng.: Heat Shock Proteins), en familie proteiner som celler danner som reaksjon på stressende betingelser. Ble først funnet i forbindelse med varme.
Hz	Måleenhet for svingninger, frekvenser, 1Hz er en svingning pr sekund. Hz uttales «Hertz» som er etternavnet til en fysiker.
IARC	«The International Agency for Research on Cancer», er Verdens helseorganisasjons (WHO) og De forente nasjoners (FN) samarbeidsorganisasjon mot kreft
ICNIRP	«International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection» oversatt «den internasjonale strålevernkommisjonen for ikke-ioniserende stråling», en selvstendig, selvrekruterende tysk stiftelse som har utarbeidet forslag grenseverdier for EMF som blant annet mange land i EU og Norge baserer seg på
IEEE	«The Institute of Electrical and Electronic Engineers», USAs mektige organisasjon for ingeniører innen data, elektronikk og elektrisitet, også med internasjonale medlemmer. Har nå over 423 000 medlemmer fra 160 land. Utarbeider industristandarder, holder konferanser og utgir publikasjoner.
IGNIR	«International Guidelines on Non-Ionising Radiation» er en uavhengig organisasjon som gir vitenskapelige råd og veiledning om virkningene av menneskeskapt ikke-ioniserende stråling på helse og miljø. De har som mål å beskytte mennesker og miljø for skadelig stråling.
IKT	En fellesbetegnelse på informasjons- og kommunikasjonsteknologi
IoT	«Internet of Things», Tingenes Internett - visjonen om at alle mulige ting over alt skal kunne kobles sammen ved hjelp av trådløs digital kommunikasjon
ISO	«International Organization for Standardization», Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen med representanter fra ulike nasjonale standardiseringsorganisasjoner. Arbeider med å fremme internasjonale industrielle og kommersielle standarder.
ITU	«Den Internasjonale Teleunionen», FNs organ for regulering av EMF-frekvenser

	som brukes av trådløs kommunikasjon. ITU har 193 land og 800 selskaper som medlemmer
KGB	«Komiteen for statlig sikkerhet» var etterretningstjenesten og sikkerhetspolitiet i Sovjetunionen
KHz	Måleenhet for svingninger, frekvenser, 1KHz er tusen svingninger pr sekund. Uttales «kilo-Hertz»
KMD	Klima- og miljødepartementet i Norge
LF	«Lavfrekvent» er EMF med lave frekvenser i området 30-300 kHz
MCS	«Multiple Chemical Sensitivity», overfølsomhet for kjemiske stoffer
MHz	Måleenhet for svingninger, frekvenser, 1MHz er hundre tusen svingninger pr sekund, uttales «mega-Hertz»
MMW	«Millimeter waves» - millimeterbølget EMF, tilsvarer fra 30 GHz og oppover
MTS	mobiltelefonstråling
NADH-oksidas	et enzym som katalyserer nedbryting av skadelige stoffer, bl.a. steroider, alkohol og narkotiske stoffer.
NADPH	(Nikotinamid-adenin-dinucleotid-fosfat, NADP+, tidligere benevnt som TPN: trifosfopyridin nucleotid). Inngår i stoffskiftet og i oksidasjon som beskytter mot ROS, såvel som i dannelsen av fett og kolesterol.
NAV	«Arbeids- og velferdsforvaltningen», en organisasjon som omfatter den norske statlige Arbeids- og velferdsetaten og kommunenes sosialtjenester
NF-κB	skrives også <i>NF-kappaB</i> (nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells). Er et protein-kompleks som fins i nesten alle dyreceller og er viktig for cellenes respons på stress, frie radikaler (ROS) og div. miljøstressorer. Spiller en nøkkelrolle for regulering av immunsystemet og respons på infeksjon, kreft, inflammasjoner, autoimmune sykdommer, m.m.
NKOM	«Nasjonal kommunikasjonsmyndighet» for Norge, har ansvaret for tekniske målinger, men skal ikke foreta helsevurderinger
NO	Nitrogenoksyd, et molekyl som dannes i kroppen, ofte som resultat av celledress
NRCP	«US National Council for Radiation Protection and Measurement» USAs føderale strålevernråd
Nrf2	et protein som trigger prosesser som beskytter mot oksidasjonsskader som følge av oksidativt stress
ONOO⁻	også kalt peroksynitritt, et molekyl som dannes i kroppen, ofte som resultat av celledress. Molekylet er meget reaktivt og kan skade en lang rekke molekyler i celler inkludert DNA og ulike proteiner
OR	(statistikk): OR: Odds ratio, et statistisk mål på styrken i en sammenheng. Angir sannsynlighet for at B er tilstede hvis A tilstede. Positiv korrelasjon hvis OR > 1. Negativ hvis OR < 1. (OBS: OR tolkes ofte feilaktig som mål på risiko.)
ORSAA	«Oceania Radiofrequency Scientific Advisory Association Inc» er en australsk uavhengig organisasjon av akademikere og forskere med mål om å informere forbrukere om viktige tema relatert til stråling, helse og sikkerhet, for eksempel å holde mobiltelefoner langt fra kroppen og unngå unødig eksponering.
p og P	(statistikk): (probability) angir i statistisk hypotesetesting hvor sannsynlig det er at man skulle gjøre det funnet man har gjort, dersom sammenhengen ikke fins i populasjonen. Det er vanlig å regne at funnet er sikkert dersom p = 0,05 eller 0,01, dvs. at sjansen er mindre enn 5% / 1%.
p32MAPK	(P38 mitogen-activated protein kinases), en gruppe enzymer som reagerer på diverse typer biologisk stress, og spiller en rolle i hvordan celler spesialiseres og i

	celledød. Kalles også <i>RK</i> or <i>CSBP</i> (Cytokinin Specific Binding Protein).
RF	(gjerne RF EMF) for radiobølget EMF, typisk EMF fra dagens mobiltelefoner i frekvensområdet 3 KHz til 300 MHz
RF-EMW	radiofrekvente elektromagnetiske bølger
RFR	«Radio Frequency Radiation», også benevnt RF EMF
RFS	radiofrekvent stråling
ROS	«Reactive Oxygen Species», en betegnelse på molekyler som lett reagerer med andre, gjerne kalt «frie radikaler»
RyR	Ryanodin-reseptorer utgjør en klasse kalsiumkanaler i ulike typer vev hos dyr.
SAR	«Specific Absorption Rate» brukes til å beskrive hvor sterk/intens EMF som sendes ut; angir den mengden energi per tids- og masseenheter som absorberes, og angis i watt per kilo (W/kg)
SCENIHR	«Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks» oversettes til «Den vitenskapelige komité for tilsyneskommende og nylig identifisert helserisiko», et uavhengig EU-organ ansvarlig for utredninger for EU-kommisjonen innen sitt ansvarsområde. Fra 2016 er navnet SCHEER.
SCHEER	«Vitenskapskomiteen for helse, miljø og tilsyneskommende risiko», fra april 2016 det nye navnet på SCENIHR
SIC!	(latin, «slik») En merknad man setter i parentes for å indikere at noe er oppsiktsvekkende.
SMF	Super-høyfrekvent EMF i frekvensområdet 3-30 GHz, et område tiltenkt å bruke til 5G.
SSM	«Strålsäkerhetsmyndigheten», Sveriges strålevernmyndighet
STUK	Finlands strålevernmyndighet
TETRA	Det norske nødnett som er basert på digital radiokommunikasjon
The International EMF Project	et lite prosjektkontor i WHO som i praksis har fått ansvar for å markedsføre ICNIRPs retningslinjer som WHO's anbefalte retningslinjer for strålevern.
THz	Måleenhet for svingninger, frekvenser, 1THz er en billion (tusen milliarder) svingninger pr sekund, uttales «terra-Hertz»
TRP	TRP-reseptorer er en gruppe ulike ionekanaler, blant annet <i>TRPV1</i> og <i>TRPM2</i> . Se disse.
TRPM2	et gen som knyttes til inflammasjons- og stoffskiftelidelser, slike som urinsyregikt, overvekt og diabetes. I hjernen knyttes det til Alzheimers
TRPV1	også kjent som <i>kapsaicin-reseptor</i> og <i>vanilloid-reseptor 1</i> , et protein som danner en ionekanal, det første proteinet i TRPV-gruppen på 30 ulike ionekanaler som ble kartlagt. Detekterer blant annet varme og et kjemisk stoff i chili-pepper, sennep og wasabi, og gir opplevelse av varme og forbrenning.
UHF	Ultrahøyfrekvent EMF i området 300-3000 MHz
ULF	Ultralavfrekvent EMF i området under 3 kHz
UMTS	«Universal Mobile Telecommunications System» er en annen betegnelse på 3G
V/m	måleenhet for elektromagnetisk intensitet målt i Volt pr meter
VGCC	Voltage Gated Calcium Channels - kanaler i cellemembranen som styrer tilførselen av kalsium ioner inn i celler, finnes i alle dyreceller, og mest i nerveceller
W/m²	og liknende enheter som mW/cm ² – måleenheter for intensiteten til EMF målt i Watt (eller tusenedels (mW), milliontedeler (μW) av en Watt) over et vist areal (kvadratmeter m ² eller kvadratcentimeter, cm ²)

WHO Verdens Helseorganisasjon, en av mange organisasjoner under «FN-paraplyen». WHO har store private bidragsytere. GSMA har vært bidragsyter i en årrekke.

Litteraturliste

Her finner du referanser til artikler og annen litteratur som det er referert til i fotnoter i boka. En del lenker til bloggposter, avisartikler o.l. er ikke ført opp her.

Lenker er lagt inn i litteraturlisten. For å gi tilgang til aktive lenker har vi lagt ut hele litteraturlisten som en nedlastbar PDF. Bruk lenken <https://wp.me/P55Jqa-8NO>

Artikler som er tatt inn i boka, inneholder litteraturlister sist i hver artikkel. Deres referanser viser til disse litteraturlistene, ikke denne.

- Adey WR. 1980. «Frequency and power windowing in tissue interactions with weak electromagnetic fields.», Proc IEEE 68, 119-125.
- Alexander, Jan, m.fl., 2012. «Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis», FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling
- Alster, N., 2015. «Captured Agency, How the Federal Communications Commission Is Dominated by the Industries It Presumably Regulates», Edmond J. Safra Center for Ethics, Harvard University, 2015, http://ethics.harvard.edu/files/center-forethics/files/capturedagency_alster.pdf
- Baliatsas, Christos, Irene Van Kamp, Erik Lebret & G James Rubin 2012. «Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF): A systematic review of identifying criteria», BMC Public Health volume 12, Article number: 643 (2012)
- Bandara, P., og Carpenter, D. O. 2018. «Planetary electromagnetic pollution: it is time to assess its impact», The Lancet, vol.2:12, e512-e514 [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(18\)30221-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(18)30221-3/fulltext)
- Baubiologie Maes & Institut für Baubiologie + Nachlassigkeit: Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche, Ergänzung zum Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2015, <https://www.baubiologie.de/downloads/richtwerte-schlafbereiche-15.pdf>
- Baumer, Hans og Walter Sönning, 2002. «Das natürliche Impuls-Frequenzspektrum der Atmosphäre (CD-Sferics a.t.B.) und seine biologische Wirksamkeit», 2002 (47 sider, upublisert, <https://einarflydal.com/wpcontent/uploads/2017/03/baumersc3b6nning-das-natc3bcrliche-impulsfrequenzspektrum-der-atmosphc3a4re2002.pdf>
- Beaubois, Élisabeth, Sebastien Girard, Sebastien Lallechere, Eric Davies, Françoise Paladian, Pierre Bonnet, Gerard Ledoigt og Alain Vian (2007). «Intercellular communication in plants: evidence for two rapidly transmitted systemic signals generated in response to electromagnetic field stimulation in tomato», Plant, Cell and

- Environment (2007) 30, 834–844, doi: 10.1111/j.1365-3040.2007.01669.x
- Beck, Ulrich. 2009. *World at Risk*. Cambridge: Polity Press
- Belpomme, Dominique, Christine Campagnac og Philippe Irigara, 2015. «Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder», *Reviews on Environmental Health*, Volume 30, Issue 4, DOI: <https://doi.org/10.1515/reveh-2015-0027>
- Belyaev, I., 2005. «Non-thermal biological effects of microwaves», *Microwave Rev.* 11, 13-29.
- Belyaev IY, Markovà E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. 2009. «Microwaves from MTS/GSM mobile phones induce longlasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes.», *Bioelectromagnetics* 30:129-141. doi: 10.1002/bem.20445;
- Belyaev, IY, 2010. «Dependence of non-thermal effects of microwaves on physical and biological parameters.», *Eur J Oncol Library* 5: 187-217. Se sidene 202 og 203.
- Belyaev, I., 2015. «Biophysical mechanisms for nonthermal microwave effects», In: Markov M.S. (Ed), *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine*, CRC Press, New York, pp 49-67.
- Belyaev, Igor, Dean, Amy, Eger, Horst, Hubmann, Gerhard, Jandrisovits, Reinhold, Kern, Markus, Kundi, Michael, Moshhammer, Hanns, Lercher, PPiero, Müller, KKurt, Oberfeld, Gerd, Ohnsorge, Peter, Pelzmann, Peter, Scheingraber, Claus, og Thill, Roby, 2016. «EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses», DOI 10.1515/reveh-2016-0011. <https://www.degruyter.com/view/j/reveh.2016.31.issue-3/reveh-2016-0011/reveh-2016-0011.xml?rskey=BFhF0Q&result=1> Dansk versjon: «EUROPAEM EMF-retningslinjer 2016 for forebyggelse, diagnosticering og behandling af EMF-relaterede helbredsproblemer og sygdomme.» Dansk versjon kan lastes ned fra: <https://einarflydal.com> eller hentes her: <http://www.ehsf.dk/> under Professionel / Leger
- Bevington, Michael: *Electromagnetic sensitivity and electromagnetic hypersensitivity - A summary*, Capability Books, 2013
- Bevington, Michael: *Selected Studies On Electrosensitivity (ES) and Electromagnetic Hypersensitivity (EHS)*, 4th edition (March 26th 2018), <http://www.es-uk.info/wp-content/uploads/2018/05/Selected%20ES%20and%20EHS%20studies.pdf>
- Blackman CF, Kinney LS, House DE, Joines WT. 1989. «Multiple power density windows and their possible origin.», *Bioelectromagnetics* 10:115-128.
- Brodeur, Paul, 1977. «The Zapping of America», Norton & Co, N.Y., 1977
- Burlaka, I., O. Tsybulin, E. Sidorik, S. Lukin, V. Polishuk, S. Tsehmistrenko, I. Yakymenko, 2013. «Overproduction of free radical species in embryonal cells exposed to low intensity radiofrequency radiation», *Exp Oncol* 2013, 35, 3, 219–225
- Cammaerts, Marie-Claire, Philippe De Doncker, Xavier Patris, François Bellens, Zoheir Rachidi og David Cammaerts, 2012. «GSM 900 MHz radiation inhibits ants' association between food sites and encountered cues», *Electromagnetic Biology and Medicine*, Volume 31, 2012 – Issue 2, pages 151-165, <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/15368378.2011.624661>
- Cammaerts, Marie-Claire og Olle Johansson 2013. «Ants can be used as bio-indicators to reveal biological effects of electromagnetic waves from some wireless apparatus», *Electromagn Biol Med*, Early Online: 1–7, 2013,

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23977878>
- Carlo, G. og Schram, M. 2001. «Cell Phones Invisible Hazards in the Wireless Age». N.Y., ISBN 0-7867-0960-X
- Carlo, G., 2007. «The Latest Reassurance Ruse About Cell Phones and Cancer», J. Aust. Coll. Nutr. & Env. Med. Vol. 26 No.1 (April 2007) For omtale og George Carlos artikkel i norsk oversettelse: Flydal, E: Norsk helsevern basert på amerikansk-dansk svindel, bloggpost 20.12.2014
- Carpenter D O, 2015. «The microwave syndrome or electro-hypersensitivity: historical background», Rev Environ Health. 2015;30(4):217-22. doi: 10.1515/reveh-2015-0016
- Cherry, Neil, 2000. «Criticism of the proposal to adopt the icnirp guidelines for cellsites in new zealand - ICNIRP guideline critique», Lincoln University, 10/2/99
- Cherry, Neil, 2002. «Criticism of the Health Assessment in the ICNIRP Guidelines for Radiofrequency and Microwave Radiation (100 kHz - 300 GHz)», Dr Neil Cherry Associate Professor of Environmental Health 21st September 2002
- Conway, Erik M. og Naomi Oreskes, 2012. «Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming», 2012, ISBN 978-1-59691-610-4
- Ćosić, Irena, Pirogova Elena, Vojisavljević Vuk, Fang Qiang, 2006. «Electromagnetic Properties of Biomolecules», FME Transactions 2006, vol. 34, iss. 2, pp. 71-80 Link: <http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=1450-82300602071C&lang=en>
- Davis, Devra Lee, et. al., 2013. «Erroneous Comments Submitted to the FCC on Proposed Cellphone Radiation Standards and Testing by CTIA – The Wireless Association», September 3, 2013, Before the Federal Communications Commission, Washington, D.C. 20554, November 18, 2013, <http://ehtrust.org/wp-content/uploads/2013/11/FCC.pdf>
- Deisler, Paul F. Og Jr. Richard C. Schwing, 2000. «History Of The Society For Risk Analysis Through The Year 2000», <http://sra.org/sites/default/files/pdf/history/SRA20YearHistory.pdf>
- DSA 2019. Svar på forespørsel om virksomhetsrevisjon, brev fra DSA til adv. Schødt v/ Matre ang revisjon av DSA, j.nr. 19/00144-10, 22. aug. 2019, https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/09/2019-08-22-Brev-fra-DSA-til-adv-Schjødt-vedr-Revisjon-og-nytt-Samarb.forum_.pdf
- EMF-Consult: «EMF-beskyttelse – Elektromagnetiske felt og stråling, Hva bør du vite, og hva kan du gjøre?», www.emf-consult.no
- Ergo, Thomas, 2012. «Eksperimentet, Gro Harlem Brunland sa hun ble syk av mobilen. Ti år etter kriger forskerne om sannheten. Hva om hun hadde rett? Er vi alle prøvekaniner?», artikkel i PLOT nr.7 Omtale her: <http://www.folkets-stralevern.no/nyheter/lop-og-kjop-magasinet-plot/> Artikkelen er oversatt til engelsk og godkjent av sjefsredaktøren i PLOT: «The Laughing stock - and the pursuit of Gro», Full tekst: https://www.mast-victims.org/resources/docs/The-Laughing-stock-and-pursuit-of-Gro_Plot-issue7.pdf
- Firstenberg, Arthur, 2018a. «Den Usynlige Regnbuen», oversatt av Einar Flydal, ISBN 978-82-93187-43-1
- Firstenberg, Arthur, 2018b. «NTP analysis – Part II: design flaws and conclusions», notat, 20.04.2018, <http://www.cellphonetaskforce.org/wp-content/uploads/2018/04/NTPanalysis-Part-II.pdf>
- FHI, 2012. «Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis», FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012,

- https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling
- Flydal, Einar, 20151015. «På overraskelsesbesøk hos ICNIRP», bloggpost, 15/10/2015, <http://einarflydal.com>, <https://einarflydal.com/2015/10/15/pa-overraskelsesbesok-hos-icnirp/>
- Flydal, Einar 20160820. «Lokale maktmidler når sentrale myndigheter svikter i strålesakene», bloggpost, 20/08/2016, www.einarflydal.com
- Flydal, Einar, 2018. «Målerne, forskningen, grenseverdiene og strålevernet», Vedlegg i (Grimstad 2018)
- Forvaltning av saker knyttet til stråling/elektromagnetiske felt fra mobiltelefoner og andre innretninger for elektronisk kommunikasjon, j.nr. 08/5590-, Helse- og omsorgsdepartementet, 21.05.2013
- Foster, Susan D., 2014. «WHO Knew: The Elephant in the Room», <https://betweenrockandhardplace.files.wordpress.com/2014/02/who-knew-the-elephant-in-the-room.pdf>
- Glomsrød, Solveig og Solheim, Ida, 2012. «Helsevirkninger av elektromagnetiske felt», http://www.felo.no/fileadmin/red/Rapporter/Helsevirkninger_av_elektromagnetiske_felt-_felo_content_download_4761_36728_file_Helsevirkninger_av_elektromagnetiske_felt.pdf.pdf
- Grimstad, Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal, 2018. «Smartmålerne, jussen og helse», Z-forlag, 2018, ISBN 978-82-93187-43-1 Kan lastes ned fra <https://einarflydal.com/nedlastinger/>
- Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John, 2002. «Svart på vitt, Röster och vittnesmål om elöverkänslighet.», Sala 2002. 224 s. Engelsk utgave: Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John: «Black on White.Voices and Witnesses about Electrohypersensitivity. The Swedish experience. 2005», Mimers Brunn Kunskapsförlaget. (Engelsk utgave kan lastes ned fra <http://einarflydal.com>)
- Hallberg, Örjan, og Oberfeld, Gerd, 2006. «Letter to the Editor: Will We All Become Electrosensitive?», Electromagnetic Biology and Medicine, 25: 189–191, 2006
- Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K., 2011. Re-analysis of risk for glioma in relation to mobile telephone use: comparison with the results of the Interphone international case-control study., Int J Epidemiol. 2011 Aug;40(4):1126-8. doi: 10.1093/ije/dyq246.
- Hardell, Lennart, 2017. «World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack», Review, International Journal Of Oncology 51: 405-413, 2017, DOI: 10.3892/ijo.2017.4046
- Hecht, Karl, 2015. «Ist die Unterteilung in ionisierende und nichtionisierende Strahlung noch aktuell?», Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., 2015
- Hecht, Karl, 2016. «Health implications of longterm exposure to electrosmog», Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy e.V.2016, http://kompetenzinitiative.net/KIT/wpcontent/uploads/2016/07/KI_Brochure-6_K_Hecht_web.pdf
- Hecht, Karl, 2018. «Die Wirkung der 10-Hz-Pulsation der elektromagnetischen Strahlungen von WLAN auf den Menschen», Brennpunkt Ausgabe Mai 2018, Diagnose:funk, omtalt i bloggpost 11.04.2019, <https://einarflydal.com/2019/04/11/sovnproblemer-din-wifi-ruters-10-hz-signal-kan-vaere-arsaken-forklarer-romfartsmedisiner/>
- Hill, Austin Bradford, 1965. «The environment and disease: association or causation»,

- Proc R Soc Med 1965;58:295-300
- Horsevad, Kim, 2015. «Kortlægning af Bioreaktivitet for Mikrobølger i nontermiske Intensiteter», Saxo, 2015, kan bestilles fra Akademika eller lastes ned her: https://helbredssikker-telekommunikation.dk/sites/default/files/Kortlaegning_af_Bioreaktivitet_ved_Mikrobølger_i_non-termiske_Intensiteter%e2%80%942015.pdf
- IARC 2019. «Advisory Group recommendations on priorities for the IARC Monographs», The Lancet Oncology, Published: April 17, 2019 DOI:[https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30246-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30246-3)
- ICNIRP, 1998. «ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic And Electromagnetic Fields (UP To 300 Ghz)», Health Physics 74 (4):494-522; 1998, <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf>
- ICNIRP, 2002. «Statement - General Approach To Protection Against Non-Ionizing Radiation Protection», <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPphilosophy.pdf>
- IEEE 2005. IEEE C95.1 2005 «IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz», <http://emfguide.itu.int/pdfs/C95.1-2005.pdf>
- Investigate Europe. Mobile phones and health: is 5G being rolled out too fast?, Computer Weekly, 24 Apr 2019, <https://www.computerweekly.com/feature/Mobile-phones-and-health-is-5G-being-rolled-out-too-fast>
- Irigaray, P., D. Caccamo og D. Belpomme, 2018. «Oxidative stress in electrohypersensitivity self-reporting patients: results of a prospective in vivo investigation with comprehensive molecular analysis», Int. J. Mol. Med. 42 (2018) 1885–1898
- Jacobsen, Eva Theilgaard 2014. Danmark Sundhedsstyrelsen misinformerer Folketinget om elektromagnetiske felters helbredsskadelighed, Rapport, notat, 2014
- Jacobsen, Eva Theilgaard og Susanne Bølling 2013: Foretræde d. 19. marts 2013: Den tiltagende forværring af befolkningens sundhedstilstand med fokus på neurologiske/neuropsykologiske skader som følge af elektromagnetisk stråling, notat lagt frem for Sundheds- og Forebyggelsesudvalget 2012-13, SUU Alm.del Bilag 194, <http://www.ehsf.dk/dokumenter/FolketingetsSundhedsOgForebyggelsesudvalg19-3-13.pdf>
- Jensen, Christian F., 2019. «RESPONSUM om hvorvidt det vil være i strid med menneske- og miljøretlige regler at etablere 5G-systemet i Danmark», 2019, Christian F. Jensen Advokatfirma, Bonnor Advokater, Holte, Danmark
- Kane, Robert C., 2001. «Cellular Telephone Russian Roulette A Historical and Scientific Perspective», Vantage Press, N.Y., 2001, ISBN 10: 0533136733 ISBN 13: 9780533136735
- Klein, Simon, Amélie Cabirol Jean-Marc Devaud Andrew B. Barron Mathieu Lihoreau, 2017. «Why Bees Are So Vulnerable to Environmental Stressors», Trends in Ecology & Evolution, Volume 32, Issue 4, April 2017, pp 268-278
- Kositsky, Nikolai Nikolaevich, Aljona Igorevna Nizhelska og Grigory Vasilievich Ponezha. 2001. «Influence of High-frequency Electromagnetic Radiation at Non-thermal Intensities on the Human Body», No Place To Hide – Newsletter of the Cellular Phone Taskforce Inc., Volume 3, Number 1 – Supplement, 33 pp.
- Kristiansen, Nina: Neste år rulles 5G ut i Norge. Nei, det er ikke farlig, Aftenpostens Uviten-spalte, 28.5.2019, <https://www.aftenposten.no/viten/i/MRdVjK/Neste-ar-rulles-5G-ut-i-Norge-Nei-det-er-ikke-farlig--Nina-Kristiansen>
- Kundi, Michael, Hutter, H-P., 2009. «Mobile phone base stations—Effects on wellbeing and

- health», *Pathophysiology* 16 (2009) 123–135
- Kåss, I W og Halmøy, Sissel, 2018. «Skadevirkninger av stråling fra trådløs teknologi og annen EMF er godt dokumentert» – Kildesamling: Forskning og advarsler fra fagfeltet, Folkets strålevern, 25.05.2018.
- Lear, Richard, 2017. «A New Era of Chronic Disease in America and what's behind it», August 2017, ResearchGate, <https://www.researchgate.net/publication/319288113>
- Lear, Richard, udatert, «The Root Cause in the dramatic rise of Chronic Disease», utkast, udatert, <https://app.box.com/s/iyjuzrxtkx3gpblu4vmt0wjrgsxykuzc>, her sitert fra Flydal, E: Elektromagnetisk stråling – gambler vi med våre barns helse?, i Briseid, Ole (red.): Kritiske blikk på skolen, Z-forlag, 2018
- Lebedeva, Natalia N., 2000. «Reactions of the central nervous system to peripheral effects of low-intensity EHF emissions», Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the USSR Academy of Sciences, Approved for release 2000/08/10: CIA-RDP96-00792R000100070001-9 Oversatt fra russisk av CIA: <https://www.cia.gov/library/readingroom/docs/CIA-RDP96-00789R003100280001-7.pdf>
- Levy, Finn & Wannag, Axel (red.), 2000. The Nordic Adaptation of Classification of Occupationally Related Disorders (Diseases and Symptoms) to ICD-10, Nordic Council of Ministers, 2000, http://media.wix.com/ugd/86579e_95ad26d185144c0a94b057a86dc3a1c8.pdf
- Mandat for samarbeidsforum mellom offentlige myndigheter om elektromagnetiske felt (EMF) og helse, notat, udatert og usignert vedlegg til DSA 2019. Svar på forespørsel om virksomhetsrevisjon, brev fra DSA til adv. Schødt v/ Matre ang revisjon av DSA, j.nr. 19/00144-10, 22. aug. 2019, https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/09/2019-08-22-Brev-fra-DSA-til-adv-Schjødt-vedr-Revisjon-og-nytt-Samarb.forum_.pdf
- Maisch, Don, 2010. «The Procrustean Approach, Setting Exposure Standards for Telecommunications Frequency Electromagnetic Radiation», PhD-avhandling, Univ. of Wollongong, 2010, <http://www.emfacts.com/the-procrustean-approach/>
- Markov MS., 2004. «Myosin light chain modification depending on magnetic fields II.», *Electromagn Biol Med* 23:125-140.
- Markovà E, Malmgren LO, Belyaev IY., 2010. «Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells More Strongly Than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk.», *Environ Health Perspect* 118:394-399. doi: 10.1289/ehp.0900781
- Mercer, David, 2016. «The WHO EMF Project: Legitimizing the Imaginary of Global Harmonization of EMF Safety Standards», *Engaging Science, Technology, and Society* 2 (2016), 88-105 DOI:10.17351/ests2016.41
- Middelthon, Thomas J. og Ingrid Wreden Kåss: Uvitenhet fra Nina Kristiansen om 5G og mobilstråling, 4.6.2019, <https://einarflydal.com/2019/06/04/uvitenheten-om-5g-kan-man-ikke-vente-mer-av-redaktoren-i-forskning-no/>
- Миллиметровые волны в биологии и медицине, [Millimeterbølger i biologi og medisin] ISSN 1997-6399, arkivert på <https://web.archive.org/web/20110718035939/http://www.benran.ru/Magazin/EI/13/N71320.HTM>
- Monnet, Claude, og Pierre le Ruz (2016Fr). «Syndrome des Micro Ondes», http://www.next-up.org/images/Syndrome_Micro_ondes_recto_1600.jpg
- Monnet, Claude, og Pierre le Ruz (2016En). «The Microwave Syndrome», <http://next-up.org/pdf/MicrowaveSyndrome012007Uk.pdf>
- Microwave News, 2002. «Introducing Brillouin Precursors: Microwave Radiation Runs

- Deep», Microwave News, Vol. XXII No. 2, March/April 2002, <https://microwavenews.com/news/backissues/m-a02issue.pdf>
- Oftedal, Gunnhild: «El-overfølsomhet – utredning om årsaker og mulige tiltak og behandlingsopplegg», utredning på oppdrag fra Sosial- og helsedirektoratet, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Avd. for teknologi, 2006, <http://docplayer.me/5088828-Rapport-el-overfølsomhet-utredning-om-arsaker-og-mulige-tiltak-og-behandlingsopplegg-isbn.html>
- Pacher, P., J. S. Beckman og L. Liaudet, 2007. «Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease», *Physiological Reviews*, 87:1, pp. 315-424 Link: <https://doi.org/10.1152/physrev.00029.2006>
- Pall, Martin L., 2007. «Explaining 'Unexplained Illness': Disease Paradigm for Chronic Fatigue Syndrome, Multiple Chemical Sensitivity, Fibromyalgia, Post-Traumatic Stress Disorder, Gulf War Syndrome and Others», Harrington Park (Haworth) Press. 2007
- Pall, Martin L. 2010. «How Can We Cure NO/ONOO- Cycle Diseases? Approaches to Curing Chronic Fatigue Syndrome/Myalgic Encephalomyelitis, Fibromyalgia, Multiple Chemical Sensitivity, Gulf War Syndrome and Possibly Many Others», *Townsend Letters*, <http://www.townsendletter.com/FebMarch2010/cureNO0210.html>
- Pall, Martin L., 2013. «Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects», *J Cell Mol Med* 17:958-965. 2013
- Pall, Martin L., 2015a. «Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action», *Reviews on Environmental Health*, 3, 99-116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001 April 2015, <http://www.degruyter.com>
- Pall, Martin L., 2015b. «How to Approach the Challenge of Minimizing Non-Thermal Health Effects of Microwave Radiation from Electrical Devices, *Journal of Innovative Research In Education and Management*», ResearchGate, Oct. 2015, <https://www.researchgate.net/>
- Pall, Martin L., 2016. «Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression», *J Chem Neuroanat*. 2016 Sep;75(Pt B):43-51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001. Epub 2015 Aug 21.
- Pall, Martin L., 2018. «5G: Great risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them», notat sendt til EU-kommisjonen, 2018, kan lastes ned bl.a. herfra: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/10/Pall-ML-5g-emf-hazards-eu-emf2018-6-11us3.pdf>
- Panagopoulos DJ, Messini N, Karabarbounis A, Philippetis AL, Margaritis LH, 2000. «A mechanism for action of oscillating electric fields on cells», *Biochem Biophys Res Commun*. 2000 Jun 16;272(3):634-40;
- Panagopoulos DJ, Karabarbounis A, Margaritis LH, 2002. «Mechanism for action of electromagnetic fields on cells», *Biochem Biophys Res Commun*. 2002 Oct 18;298(1):95-102
- Panagopoulos DJ, Margaritis LH. 2009. «Biological health effects of mobile telephone radiations», *Int J Med Biol Front* 15:33-76.
- Panagopoulos, D., O. Johansson, og G.L. Carlo, 2015. «Polarization: A Key Difference between Man-made and Natural Electromagnetic Fields, in regard to Biological Activity», *Scientific Reports* volume 5, Article number: 14914 (2015)

- <https://www.nature.com/articles/srep14914>
- Panagopoulos, Dimitris, 2019. «Comparing DNA Damage Induced by Mobile Telephony and Other Types of Man-Made Electromagnetic Fields», *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*. 781. 10.1016/j.mrrev.2019.03.003
- Persson BRR, Eberhardt J, Malmgren L, Persson MB, Brun A, Salford LG. 2005. «Effects of microwaves from GSM mobile phones on blood-brain barrier and neurons in rat brain», *PIERS Online* 1:638-641.
- Philips, Alasdair, og Graham Lamburn, 2012. «Natural and Human activity generated Electromagnetic Fields on Earth.» (2012), The Bio-Electromagnetic Research Initiative (BEMRI), <http://bemri.org/publications/natural-electromagnetic-fields/427-natural-and-human-activity-generated-electromagnetic-fields-on-earth.html?path=natural-electromagnetic-fields>
- Presman, AS., 1970. «Electromagnetic fields and life», New York: Plenum Press, 1970. ISBN 978-1-4757-0637-6
- Rampton, Sheldon, og John Stauber, 2008. «Trust Us We're Experts: How Industry Manipulates Science and Gambles with Your Future», 2008; ISBN 1-58542-059-X
- Reshetnyak, S. A., V. A. Shcheglov, V. I. Blagodatskikh, P. P. Gariaev, and M. Yu. Maslov, 1996. «Mechanisms of Interaction of Electromagnetic Radiation with a Biosystem», *Laser Physics*, Vol. 6, No. 4, 1996, pp. 621–653. Original Text Copyright © 1996 by Astro, Ltd. English Translation Copyright © 1996 by Interperiodica Publishing (Russia) <https://pdfs.semanticscholar.org/e798/fdd27384cf9b7a5c994d96cc28f0b1757eb0.pdf>
- Ruddle, Alastair, udatert. «TLM Simulation of Human Exposure to 400 MHz Electromagnetic Fields Inside a Car», MIRA Ltd, automotive engineering specialists, <https://aetjapan.com/software/pdf/445.pdf>
- Sage, Cindy, Carpenter, David, og Hardell, Lennart, 2015. «Comment on SCENIHR: 'Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields', *Bioelectromagnetics* 36:480-484, (2015)», *Bioelectromagnetics* 37:190-192 (2016), Published online 20 December 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com).
- SCENIHR, 2009. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, «Health effects of exposure to EMF», http://ec.europa.eu/health/archive/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_022.pdf
- SCENIHR, 2015a. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, «SCENIHR, Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)», Doi: 10.2772/75635, http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihhr_o_041.pdf
- SCENIHR, 2015b. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks: «Letter to the Editor - Opinion on Potential Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields», *Bioelectromagnetics* 36:480-484 (2015), Published online 16 July 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com).
- Shinjo, T. og Shinjo, A., 2014. «Signifikanter Rückgang klinischer Symptome nach Senderabbau – eine Interventionsstudie», *Umwelt-Medizin-Gesellschaft*, 27(4), S. 294-301. Engelsk oversettelse: Significant Decrease of Clinical Symptoms after Mobile Phone Base Station Removal – An Intervention Study, omtalt i Flydal, E: Da mobilmastene ble slått av på en boligblokk i Okinawa, bloggpost, 13.03.2015, einarflydal.com

- Sidorik, E., A. Burlaka, O. Tsybulin, S. Lukin, I. Yakymenko, 2014. «Oxidative stress induced by ionizing and non-ionizing radiation: differences and similarities», The 9th International Symposium on the Natural Radiation Environment, 22 - 26 September, 2014, Hirosaki, Japan
- Smart meters: Compliance with radio frequency exposure standards, GSMA, 2015, brosjyre, <http://gsma.org>
- Starkey, Sarah J., 2016. «Inaccurate official assessment of radiofrequency safety by the Advisory Group on Non-ionising Radiation», *Rev Environ Health* 2016; 31(4): 493–503, DOI 10.1515/reveh-2016-0060, <https://www.degruyter.com/view/j/reveh.2016.31.issue-4/reveh-2016-0060/reveh-2016-0060.xml>
- Swain A. D. & Guttmann H. E.: Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications, Draft report, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C., 1980
- Sönning, Walter, og Hans Baumer, 2013. «Der Mobilfunk und seine ‚Grenzwerte‘ - Zur gezielten Begriffsverwirrung beim Elektromog-Problem», Kompetenzinitiative e. V., 2013, http://competence-initiative.net/KIT/wpcontent/uploads/2014/09/ki_fb_soening_grenzwerte_okt13.pdf
- The 5G Appeal, 2015. Appell undertegnet av 190 forskere og leger fra 37 land. se <http://www.5gappeal.eu/>. For norsk oversettelse se: <https://einarflydal.com/2017/09/22/forsker-advarselen-mot-5g-pa-norsk>
- Thompson CJ, Yang YS, Anderson V, Wood AW., 2000. «A cooperative model for Ca++ efflux windowing from cell membranes exposed to electromagnetic radiation», *Bioelectromagnetics* 21:455-464.
- Tresidder, Andrew, and Bevington, Michael, 2015. «Electrosensitivity - Sources, Symptoms, and Solutions», Kapittel 47 i Rosch, Paul J.: Bioelectromagnetic and subtle energy medicine, second edition, CRC Press, 2015, www.ignir.org
- Veyert, Bernard, 2001. ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, upublisert(?) notat, 2001, <https://www.who.int/peh-emf/meetings/southkorea/en/Bernard.pdf?q=icnirp>
- Warnke, Ulrich, 2005. «Deutliche Hinweise af Gefahren und Schädigungen durch Kommunikationsfunk-Strahlung sind seit Jahrzehnten ‘Stand des Wissens’», in Richter & Wittebroch (eds.): Kommerz, Gesundheit und demokratische Kultur, Rörig Universitätsverlag, 2005, sidene 103-49. Omtale: Flydal, E: Studier om mobilmaster og helse – en oversikt med tysk grundighet, 20.04.2016, einarflydal.com
- Wei Q, Cao ZJ, Bai XT. 2005. «Effect of 900 MHz electromagnetic fields on the expression of the GABA receptor of cerebral cortex cortical neurons in postnatal rats», *Wei Sheng Yan Jiu* 34: 546-548.
- Wever, R., 1970. «The effects of electric fields on circadian rhythmicity in men», *Life Sci Space Res.* 1970;8:177-87, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11826883>
- Wright, Nicola, 2017. «Downplaying Radiation Risk», kapittel 23 i Walker, Martin J. (ed.): Corporate ties that bind – An Examination of Corporate Manipulation and Vested Interests in Public Health, Skyhorse Publishing, N.Y., 2017
- Zalyobokskaya NP, 1977. «Biological effect of millimeter radiowaves.», *Vrachebnoye Delo* 3: 116-119. Declassified and Approved for release 2012/05/10: CIA-RDP88B01125R000300120005-6
- Aarstad, Rune, 2018. «Notat over relevante lover og forskrifter», Se bloggpost på

<http://einarflydal.com> datert 16.08.2018. Full adresse:
<https://einarflydal.com/2018/08/16/straling-og-helserisiko-i-arbeidslivet-her-er-lovene/>