



# SMARTMÅLERNE, SKITTEN STRØM, PULSER OG HELSA

AV  
EINAR FLYDAL  
OG  
ELSE NORDHAGEN

# **Smartmålerne, skitten strøm, pulser og helse**

av

EINAR FLYDAL OG ELSE NORDHAGEN

© 2021 Einar Flydal og Else Nordhagen

1. opplag

Dokumentversjon 1.1, 17.03.2021

Boka kan lastes ned gratis fra <http://einarflydal.com>, og kopieres fritt så lenge det ikke utnyttes kommersielt.

Boka kan bestilles fra <https://emf-reform.org/> og <http://einarflydal.com>.

Omslag: Einar Flydal

Grafisk og trykksats: Einar Flydal

Produksjon: Foreningen for EMF-reform i samarbeid med Z-forlag AS

Trykk og innbinding: 07 Media AS

Printed in Norway

ISBN 978-82-93187-53-0 (gjelder boka)

Emneord: smartmåler, AMS, stråling, pulser, skitten strøm, transienter, helse, elektromagnetiske felt, mikrobølger

Omslaget viser grunnfrekvens-signal og pulser fra en Aidon AMS smart-måler. Hver rutebredde er på to sekunder. (Logg utført av EMF-Consult AS)

Foreningen for EMF-reform

## Forord

Det nye sykkelighetsmønsteret som miljømedisinere nå lenge har sett, handler om *miljøstressorer*, og samspillet mellom dem, som framkaller energitapslidelser, inflammasjonslidelser og svekket immunforsvar. Så sprer diagnosene seg utover i en bred vifte – ikke bare på mennesker, men på alt liv – både akutt og over tid.

*Pulset mikrobølget stråling og skittenstrøm* har for lengst inntatt sin plass blant miljøstressorene. Det er for å løfte disse temaene fram i lyset, at vi har utarbeidet denne boka:

I 2018 utkom boka *Smartmålerne, jussen og helsa* (Z-forlag 2018). Boka ga en bred orientering om kunnskapsstatus på mikrobølget stråling generelt, og fra AMS-/smartmålere spesielt. Den ble en øyeåpner og lærebok for svært mange: Det ble forståelig at folk blir syke av mikrobølgesendere, selv om de er langt svakere enn Strålevernets anbefalte maksverdier. Og det ble forståelig at Strålevernets råd og vurderinger ikke var til å stole på. At *svak pulsing* kan virke så sterkt, ble omtalt på sidene 99 til 111, og sist i boka nevnes det underlige og fremmede fenomenet *skitten strøm* nesten i forbifarten.

Nå, våren 2021, er de langt fleste av de 2,9 millioner smartmålere for strøm - AMS-målere - som skulle installeres her i landet, på plass. NVE påla nettselskapene å installere nye AMS-målere i alle målepunkter, men åpnet samtidig for fritak fra AMS – i praksis fra sender-delen – mot dokumentasjon av vesentlig ulempe – i praksis en legeattest på helseplage fra strålingen. Helsedirektoratet nedla så forbud mot slike attester, og de ble motarbeidet av Legeforeningen siden slike helseplager er så vanskelige å observere. Fritaksmuligheten har dessuten vært underkommunisert og fritak «straffet» med et eget gebyr. Likevel hadde per 3. kvartal 2020 over 7 000 husstander fritak med legeattest - fordi de får helseplager av slik stråling.

I kjølvannet av AMS-innføringen har mange meldt om akutte helseplager. Plagene har gjerne kommet fullstendig uventet. Slike virkinger er i dag godt forklarlige utfra dagens fagkunnskap, det viser denne boka. Og mekanismene blir stadig bedre forstått.



At en del folk hevder at de får akutte helseplager *selv når senderen er fjernet*, har derimot vært vanskeligere å godta og å finne årsaker til. Men også dette har sine forklaringer i fysikken og biofysikken. Nøkkelen er *skitten strøm*.

*Pulsing og skitten strøm* fra AMS-målerne påstår våre myndigheter *ikke* kan gi helseplager eller skader. Vi viser at de tar feil. Disse to får vi stadig mer av i takt med «fullelektrifiseringen» av samfunnet. Vi viser at de byr seg fram som forklaring på helseplager både fra de nye målere både med og uten sender, og fra mye annet vi omgir oss med.

I denne boka forklarer vi, refererer og siterer fra lærebøker, forskning og ekspertuttalelser, og vi rapporterer om målinger vi har fått utført. Vi forklarer fysikk, elektrofag, biologi og bransjestrategier. Vi trenger ikke trekke inn angst og overtro. Det holder med håndfast kunnskap og solide forskningsresultater - uten psykologisering.

Protestene mot AMS-målerne og mot andre strålekilder som ødelegger vårt livsmiljø, skjer nå verden over - og stadig oftere i rettsalen. Grunnene er de samme: Folk blir syke av senderne - fugler og insekter likeså.

Det er rimelig å anta at et vesentlig antall nordmenn har tippet over fra frisk til syk som følge av AMS-målerne - uten å ane hva årsaken kan være. Denne boka burde også nå ut til dem. Der har dere lesere en oppgave!

Boka er formet for å leses som lærebok, for at jurister skal kunne klippe og lime sitater og henvisninger til sine prosesskrifter, og for at journalister, forskere, lekfolk og de som skriver leserbrev skal få kilder. Derfor kan du også laste ned hele boka – og dens forgjenger – gratis som PDF, med aktive lenker (<http://einarflydal.com>).

Til de mest tekniske delene, først og fremst Del 4 og 5, har vi fått verdifulle grunnlag fra Erik Avnskog, FELO (Foreningen for EI-Overfølsomme) og Odd-Magne Hjortland, EMF Consult AS. De skal ha stor takk, men ansvaret for teksten er det likevel vi som sitter med.

Einar Flydal og Else Nordhagen, 15. mars 2021

# Innhold

<b>1. Innledning</b>	<b>9</b>
1.1 Hva er AMS-målere - og hva er problemet?	10
1.2 Hvilke påstander finner du belegg for i denne boka?	14
<b>2. Hva saken gjelder</b>	<b>18</b>
2.1 Sakens kjerne sett fra strømkundenes side	18
2.2 Et styringsnettverk basert på et forvrengt risikobilde	21
2.3 Et komplekst nettverk av standardiseringsorganer	21
2.4 Tungt å endre når endring trengs	26
2.5 Forskingen om helsevirkninger og striden rundt dem	27
2.6 Mekanismer som skaper biologisk skade – uten oppvarming	46
2.7 Pulsing og skitten strøm –samme sak, ulik oppmerksomhet	48
2.8 Strøm- og trådløsbransjen beskyttes av foreldet kunnskap	50
2.9 Skadevirkninger og overømfintlighet knyttet til veksten i strømbruken	54
2.10 Spesielt om el-overfølsomhet	56
2.11 Langsiktige skadevirkninger på helsen	61
2.12 Helsevirkninger fra AMS-målere: klassisk mikrobølgesyke	62
2.13 Ekspertvitnemål og utredninger m.m. om AMS-målere	67
2.13.1 Noen andre tema fra ekspertvitnemål	90
2.13.2 Mal for å stille nettselskap til ansvar	91
2.13.3 Noen relevante ekspertutredninger omtalt andre steder i denne boka	91
2.14 Nær senderne er strålingen kraftigere enn man får målt	92
2.15 Feilinformasjon fra myndigheter og næring	96
2.16 Hvem sitt ansvar?	101
2.17 AMS-målerne er en spesielt uheldig kombinasjon	104
<b>3. Trådløs kommunikasjon og skittenstrøm gir pulset elektromagnetisk stråling</b>	<b>106</b>
3.1 Relevans	106
3.2 Stråling, bølger og frekvenser	107
3.3 Elektromagnetiske bølger skapes av elektroner som endrer fart	109

3.4	<i>Tap av energi</i>	112
3.5	<i>Husholdningsstrøm: «myke bølger». Skitten strøm: ødelegger dem</i>	115
3.6	<i>Overharmoniske frekvenser, EMC</i>	121
3.7	<i>Elektromagnetisk stråling spres langt ved «å smitte over»</i>	122
3.8	<i>Samspill mellom flere kilder: Interferens, «hotspots»</i>	125
3.9	<i>Å sende informasjon krever elektromagnetiske pulser</i>	128
3.10	<i>Digital radio – brå, korte pulser og skurer</i>	132
3.11	<i>Skitten strøm – ukjente pulsfrekvenser, pulslengder, styrke og PAPR</i>	135
3.12	<i>Skitten strøm skaper betydelige samfunnsproblemer</i>	136
3.13	<i>Behovet for å redusere stråling og skitten strøm har vært kjent lenge</i>	141
<b>4.</b>	<b>El-anlegg i bolig, EMF, skittenstrøm, AMS-målere og filtrering</b>	<b>143</b>
4.1	<i>Elektriske anlegg har elektriske og magnetiske felt</i>	143
4.1.1	<i>Elektriske og magnetiske felt</i>	144
4.2	<i>Påvirkning fra de elektriske og magnetiske feltene</i>	147
4.3	<i>Moderne elektrisk utstyr skaper mye støyspenninger</i>	148
4.4	<i>Høyfrekvente støyspenninger på strømmettet</i>	149
<b>4.5</b>	<b>Forskjellige typer støykilder på strømmettet</b>	<b>150</b>
4.6	<i>Pulser og transienter</i>	151
<b>4.7</b>	<b>Indusert radiofrekvent støy (RFI)</b>	<b>151</b>
<b>4.8</b>	<b>Harmonisk støy</b>	<b>152</b>
4.9	<i>Grenseverdier for elektrisk støy - EMC</i>	156
4.10	<i>Målinger av støyspenninger på en Aidon og en Kamstrup AMS-strømmåler</i>	159
4.11	<i>Måleresultater - Aidon</i>	160
4.12	<i>Måleresultater – Kamstrup</i>	161
4.13	<i>Komplekse scenarier ikke testet?</i>	162
4.14	<i>Måleresultatene og praktisk betydning for helse</i>	162
<b>5.</b>	<b>Hvordan redusere elektromagnetiske felt og støy fra AMS</b>	<b>171</b>
5.1	<i>Strålingen fra AMS målere</i>	171
5.2	<i>Det er mulig å redusere strålingen i huset</i>	173

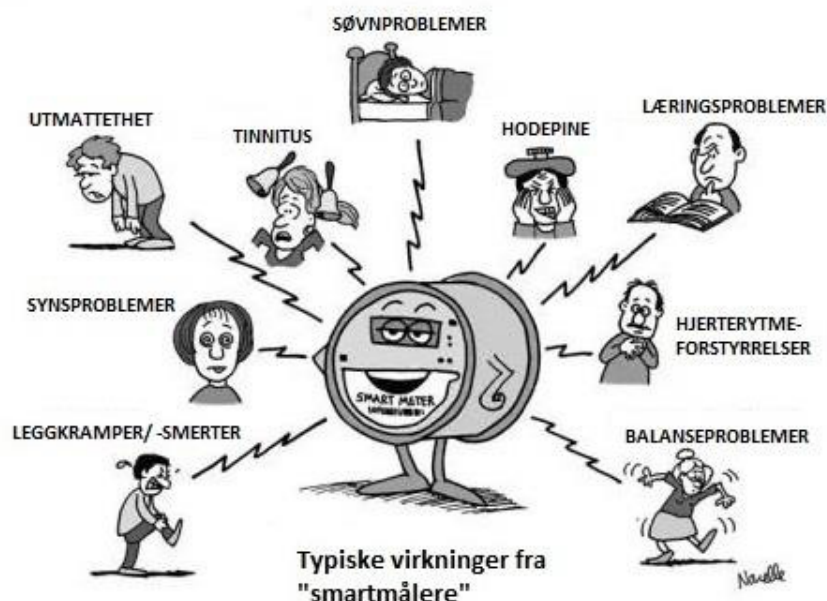
5.2.1	Ekstern antenne: flytte strålingen ut	173
	Hvor lang bør antennekabelen være?	174
	Antennens plassering er viktig	174
	Ekstern antenne på flere målere	175
	Hva koster en ekstern antenne, og hvem gjør arbeidet?	175
5.2.2	GPRS - målerdata via mobilnett	176
5.2.3	Å tvangsstyre en AMS-måler til endenode (endepunkt)	176
5.2.4	PLC (Power Line Communication)	177
5.3	Søknad om fritak for AMS	177
5.4	Fritak begrunnet med skitten strøm?	179
5.4.1	Slik søker du	179
5.5	Skjerming mot AMS-måleren	180
5.5.1	Vanlige feil ved bruk av skjermings materiell	181
5.6	Filterløsninger for å fjerne skitten strøm	181
5.7	Symmetrisk støy og asymmetrisk støy – og filtre	182
5.8	Viktig å ikke skape skitten strøm på jordingskabelen	184
5.9	Støy og elektrisk jord (PE)	184
5.10	Litt mer om kondensatorer, spoler og ferritter	186
5.10.1	Kondensatorer	186
5.10.2	Spoler og ferritter	186
<b>6.</b>	<b>Grenseverdier og regulering</b>	<b>190</b>
6.1	Tekniske og helsebetingede grenseverdier – og ansvarsområder	190
6.2	Eksponeringsgrensene for befolkningen	193
6.3	Grenseverdiene i land som følger ICNIRPs oppvarmingstankegang	193
6.4	Praksis i «ICNIRP-land» varierer – uten å bryte med ICNIRPs retningslinjer	197
6.5	Norsk strålevern «mer katolsk enn paven»	200
6.6	Grenseverdiene i land som har biologisk baserte eksponeringsgrenser	202
6.7	Oppvarmingstanken er bygget inn i selve måleverktøyet	204
6.8	Grenseverdiene gjør blind for virkninger av pulset stråling	207
6.9	Vekten av fagtradisjoner ved fastsettelse av grenseverdier	211
6.10	Fagtradisjonen gjør blind for «biologiske» skader	215
6.11	Leveransekjeden domineres av fysikkbaserte vurderingskriterier	218

6.12	<i>Fagtradisjoner og politisk tilhørighet avgjør</i>	223
6.13	<i>Forskningsgrunnlaget forklarer ikke de ulike grenseverdiene</i>	225
6.14	<i>ICNIRP arbeider i motstrid med WHO og «ICNIRP-land» følger</i>	227
6.15	<i>Flere retningslinjer for biologisk baserte grenseverdier</i>	230
6.16	<i>Grenseverdiene underbygges med slurv og irrelevant forskning</i>	233
6.17	<i>Sikkerhetsavstander: vurderingskriterier har store praktiske konsekvenser</i>	239
6.17.1	<i>Et eksempel: mobilmasters basestasjoner på hustak</i>	240
6.17.2	<i>Eksempel: Sikkerhetsavstand for mobiltelefoner</i>	243
6.17.3	<i>Sikkerhetsavstand for AMS-målere</i>	244
6.18	<i>En indre logikk er bygget som fratar DSA alt ansvar for «svak stråling»</i>	251
6.19	<i>Åpenbare kunnskapshull som ICNIRP ser, overses av forvaltningen</i>	255
6.20	<i>Ensidig konsentrasjon om mennesker, ikke ytre miljø</i>	258
6.21	<i>En maksimalt romslig tolkning av ICNIRPs retningslinjer</i>	259
<b>7.</b>	<b>Typiske akutte virkninger av menneskeskapt pulset EMF – uten oppvarming</b>	<b>261</b>
7.1	<i>Symptomer på pulset stråling</i>	261
7.2	<i>Diplomatskadene var forårsaket av svak, pulset stråling</i>	263
7.3	<i>Komiteéns vurdering av det vitenskapelige belegget</i>	265
7.4	<i>Andre negative biologiske virkninger godt dokumentert</i>	268
7.5	<i>Virkningene har vært kjent i mange tiår</i>	271
7.6	<i>Virkninger som er grundig påvist</i>	273
7.7	<i>En kartlegging sett opp mot klart påviste helsevirkninger</i>	274
7.8	<i>Funnene stemmer med kunnskapsstatus</i>	276
7.9	<i>Utførlig belegg</i>	277
<b>8.</b>	<b>Når myndighetene svikter må hver enkelt få beskytte seg selv</b>	<b>280</b>
8.1	<i>Tid for å kvitte seg med denne resten av kald krig?</i>	281
8.2	<i>Mangler ved strålevernet og konsekvenser for kunder og strømbransjen</i>	283

## 1. Innledning

Denne boka gir bakgrunnsinformasjon om skadelige helsevirkninger fra pulset elektromagnetisk stråling og «skitten strøm», og viser hvorfor og hvordan dagens norske regulering av slik stråling ikke er tilstrekkelig til å verne mot skadelige virkninger fra slike, nærmere bestemt i forbindelse med AMS-målere. Vi viser hvordan AMS-målerne produserer *pulset elektromagnetisk stråling* av ulike slag og på flere måter og at dette påvirker folks helse.

Boka er laget for å gi et nødvendig forståelsesgrunnlag for å vurdere de helse- og miljømessige, tekniske, politiske og moralske sider som temaet reiser, samt å gi et innblikk i historiske årsaksforhold og tradisjoner som ligger til grunn for dagens strålevernreguleringer i Norge.



Figur 1: En av de mange framstillingene av typiske virkninger fra AMS-målere (opprinnelse: ukjent)

Denne boka gir tekniske så vel som biologiske beskrivelser av samspillet mellom strøm, pulset elektromagnetisk stråling og biologiske reaksjoner på slike. De viser at det ikke er urimelig å forvente at pulset elektromagnetisk stråling og skitten strøm kan gi en rekke biologiske virkninger av det slaget som stadig rapporteres der AMS-målere innføres – så som ringing ørene,

tinnitus, svimmelhet, synsforstyrrelser, utmattelse (fatigue), hodepine, svekket konsentrasjon og søvnløshet. Tvert om er det rimelig å forvente slike virkninger hos en del av befolkningen, samt mer alvorlig sykелighet over tid.

For å underbygge slike påstander refereres og omtales fagfellelvurdert forskning, ekspertuttalelser, større utredninger og rapporter, kliniske erfaringer, journalisters og andre formidlers beskrivelser, og enkelte personlige erfaringer.

Vi går inn i stoffet fra flere forskjellige vinkler. Det gjør at det fins en del gjentakelser. Noen av dem er gjort med hensikt: Det skal være mulig å bare lese deler av boka.

Formatet – med de mange sitatene og gjentatte fulle referanser til samme kilder – er valgt med hensikt for at det skal være lett å kopiere ut deler.

I en slik faglig bred og omfattende framstilling som er blitt til på kort tid, er det ikke til å unngå at det fins feil. Vi håper de ikke skygger for helheten.

--

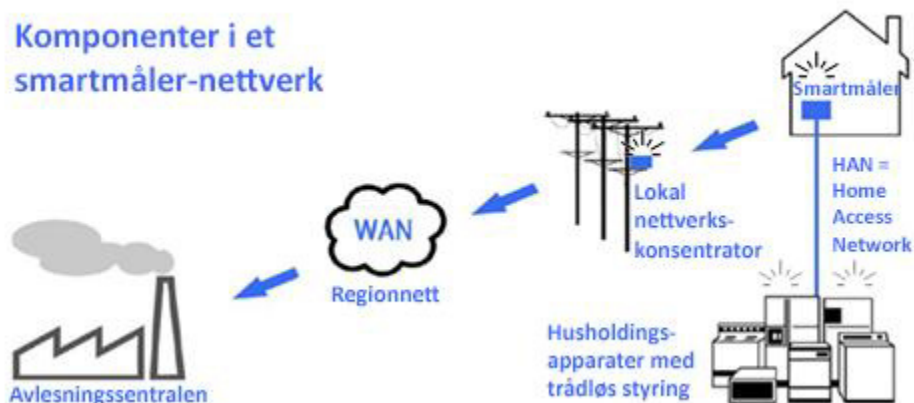
Vi har valgt å bruke populærbetegnelsen «skitten strøm» som et fag-uttrykk, ettersom det er blitt et vanlig uttrykk for å betegne flere mer presise former for «støy på nettet», og også brukes i fagartikler. Nærmere forklaringer av hva dette uttrykket rommer, vil komme i teksten.

De lesere som ønsker en mest mulig direkte, elektro-faglig forklaring, bør gå direkte til Del 3, eventuelt supplere den med Del 1 og 2 i etterkant.

### *1.1 Hva er AMS-målere - og hva er problemet?*

AMS-målere er strømmålere som inngår i et nettverk av automatiske målersystemer som driver automatisk overvåking, rapportering og fjernstyring av strømforsyningen. Grupper av AMS-målere danner små *maskenettverk* som via store nettverk kommuniserer med nettoperatorens driftssystemer for AMS, som vist i Figur 1. Som deltaker i maskenettet vil alle AMS-målere sende radiosignaler med visse intervaller seg imellom. Enkelte, som Aidon-målere, sender korte signaler så ofte – hvert 0,6 sekund – at det i biologisk sammenheng kan framtre som kontinuerlig.

Alle AMS-målere inneholder en strømforsyning og elektroniske komponenter som skaper «skitten strøm» og som dermed, via ledningsnettet, sprer pulset elektromagnetisk stråling i hele huset. Disse pulsene i strømm-nettet har samme egenskaper som digital trådløs kommunikasjon i forhold til biologiske virkninger.



Figur 2: AMS-målerens rolle: rapportering og fjernkontroll, og sentral for styring av hjemmenettverket av smarte ting (fra Smart Meters report, California Council on Science and Technology, i Sierck 2011)

Slike spredningsmønstre er ikke tatt hensyn til ved fastsettelse av strålevernets eksponeringsgrenser i Norge: Man bygger på retningslinjer som kun tar hensyn til *oppvarmingsvirkningen* av elektromagnetiske stråler – det såkalte *termiske paradigmet*:

Det er to hovedposisjoner innen strålevernet med hensyn til såkalt «svak» eller «ikke-ioniserende» stråling. Den ene bygger på *det termiske paradigmet*, mens den andre bygger på at elektromagnetisk stråling også kan gi såkalte *biologiske virkninger*. Slike oppstår ved langt svakere stråling enn det som skal til for å gi oppvarmingsskader.

Store land som India, Kina og Russland tar hensyn til *biologiske virkninger* og *føre-var-prinsippet* i sine reguleringer, og har grenseverdier på en hundredel av Norges eller lavere, mens Norge, USA og en del andre vestlige lands strålevern bygger på det termiske paradigmet og har omtrent sammenfallende, høye grenseverdier.



Disse to ulike posisjonene omfatter også ulike valg av vurderingskriterier for å anerkjenne hvilke virkninger som anses som «vitenskapelig bevist», og hvorvidt føre-var-prinsippet skal legges til grunn når noe ikke kan fastslås med absolutt sikkerhet. For forskere gjør både «funn» og «ikke-funn» av biologiske virkninger, for pulset elektromagnetisk stråling, så vel som for all annen stråling. Antall funn vs. antall «ikke-funn», kan ikke være eneste sannhetskriterium.

Bakgrunn for slike forskjeller i anerkjente skader og vurderinger av funn samt konsekvensene det har, presenteres i denne boka.

Studier av hvilke egenskaper ved elektromagnetisk stråling som gir størst biologisk virkning, altså ved svake, ikke-termiske eksponeringsnivåer, tyder på at den viktigste egenskapen ikke er styrken, men *pulsingen* – riktignok en litt løs betegnelse som i likhet med *skitten strøm* brukes om det meste av brå variasjoner i det elektromagnetiske feltet. *Pulsing* og *skitten strøm* betegner helt andre egenskaper ved elektromagnetisk stråling enn *styrken*, eller *intensiteten*, som er den egenskapen som måles av vanlige måleapparater for eksponering. Det er intensiteten, som sammen med oppvarmingsevnen til det som eksponeres, som avgjør *oppvarmingspotensialet*. Så det er oppvarmingspotensialet som brukes som grunnlag for de grenseverdiene som norske myndigheter bygger på. Pulsingen fanges ikke opp ved denne målemetoden.

Dramatikken ligger i at de biologiske virkningene av pulset stråling er betydelige og for noen ganske dramatiske og akutte, og at pulsing brukes av all digital trådløs kommunikasjon for å kode data som skal sendes trådløst eller kablet, og at moderne datautstyr og energisparende utstyr også skaper pulser som sendes som skitten strøm ut fra ledningsnettene i huset. Ledningene fungerer da som antenner som sender ut pulset elektromagnetisk stråling. Disse pulsene kan måles i felter rundt ledningene – i praksis i hele huset.

I stadig flere land og områder utfordres nå det termiske paradigmat i rettsaker. Denne boka presenterer flere slike tilfeller der saksøker, som hevder seg skadelidende av pulset elektromagnetisk stråling svakere enn de norske grenseverdiene, får medhold.

Boka dokumenterer også hvordan næringsliv og andre som drar fordeler av høye grenseverdier, har brukt, og bruker, de samme metodene for å fremme sine interesser som er kjent fra strider om tobakk, asbest, sprøytemidler og andre helse- og miljøsaker der føre-var-prinsippet står i veien for kommersielle, militære og/eller politiske interesser: Kunnskapen undergraves, motforskning produseres, forskere angripes personlig.

Boka forklarer hvorfor nettopp AMS-målerne av de typene vi har i Norge, plassert i sikringsskapet, er en svært tydelig kilde til pulset, elektromagnetisk stråling – og til helseproblemer.

De fleste andre kilder til slike pulser, kan man selv velge bort, fjerne eller skjerme seg mot, men å beskytte seg mot skadevirkningene fra AMS-måleren er ikke enkelt dersom man vil ha strøm i huset.

Her er det forbrukerne som rammes, og de rammes spredt – hver for seg og ofte på ulikt vis og uten å forstå årsaken. De har ikke uten videre ressurser til å utrede, kartlegge og treffe tiltak for å beskytte seg eller korrigere for den skitne strømmen som skapes i nettet utenfor huset, eller som skapes av interne kilder.

Men de har muligheten for å kontrollere hva de selv har tilknyttet internt i huset. Obligatorisk innføring av målere som tilfører husets elektriske anlegg skitten strøm, fratar forbrukerne denne muligheten, og skaper en tvangssituasjon de færreste makter å gjøre noe med.

Spesielt iøynefallende og tragisk rammes de som er spesielt følsomme for elektromagnetiske felt (EMF), som får akutte helsemessige plager. Men alvoret er kanskje vel så stort når det gjelder de helse- og miljømessige konsekvensene av langtidseksponering hos det store flertall som ikke får akutte reaksjoner, men som vi må påregne får økt sykkelighet over tid. De er i en situasjon som så langt har skapt lite interesse hos politikere, forskere og i media.

Boka viser at flere ulike tekniske egenskaper ved målerne, så vel som radiofysikk, biofysikk og medisinsk erfaring gjør det rimelig å forvente at AMS-målerne vil ha biologiske skadevirkninger. Dette er ikke ny kunnskap, men kunnskap som det ikke har vært tatt hensyn til i dagens strålevernreguleringer i Norge.

### 1.2 *Hvilke påstander finner du belegg for i denne boka?*

Her følger en svært kompakt og punktvis gjennomgang av de påstandene som bevises i boka. Det skjer i en form som er beregnet på jurister og andre som vil gå i detalj på argumentene og grunnlaget for dem, og trekke ut referanser. Med «bevis» mener vi her i juridisk forstand, ikke vitenskapelig. For i de empiriske vitenskapenes verden kan man ikke føre endelige bevis, bare belegg som gjør påstander godt – og stadig mer – sannsynlige.

Boka inneholder betydelig dokumentasjon på hvert tema i form av forklaringer, illustrasjoner, sitater og kilder som gir belegg for de følgende påstandene:

1. AMS-målere med radiosender skaper et miljø der AMS-målerens mikrobølgede radiokommunikasjon – alene og/eller i samspill med andre miljøstressorer – gir forhøyet risiko for helseplager og -lidelser – akutt og over tid.
2. Selv når målerens sender er fjernet/deaktivert, skaper kabelbunden spenningsstøy og overharmonisk støy – i boka omtalt med samlebetegnelse skitten strøm og skittenstrøm – et miljø som – alene og/eller i samspill med andre miljøstressorer – gir forhøyet risiko for helseplager og -lidelser – akutt og over tid.
3. Dette (pkt. 1 og 2 over) skjer uavhengig av om målerne holder seg innenfor tekniske krav til EMC (elektromagnetisk kompatibilitet) og norske stråleverngrenser eller ikke.
4. De to fenomenene – mikrobølget radiokommunikasjon og skitten strøm – er nær beslektede fysiske fenomener som i begge fall vil være til stede i boligen der måleren er plassert, og må ved normale situasjoner påregnes å være til stede med intensiteter (normalt kalt «styrke», og målt bl.a. som nT, V/m og/eller  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ) som i relevant, publisert, fagfelleurdert forskning er funnet å gi ugunstig påvirkning av biologisk materiale og derigjennom gi forhøyet risiko for helseplager og -lidelser – akutt og over tid.

5. Slike ugunstige resultater er etablert gjennom gjentatte, uavhengige forskningseksperimenter, in vitro og støttes av forsøk in vivo, og av epidemiologisk forskning.
6. Slike resultater utgjør et klart og overveldende flertall av tilfanget av primærstudier, sett i forhold til studier som gjør «ikke-funn».
7. Slike resultater er etablert gjennom et omfattende tilfang av forskeres litteraturgjennomganger.
8. Dagens gjeldende anbefalte grenseverdier er utformet gjennom retningslinjer som angir referanseverdier beregnet kun for å beskytte mot raskt foreliggende helseskader fra akutt oppvarming (radiofrekvensområder) og nervestimulering som gir hallusinasjoner el.l. sensoriske inntrykk (lave frekvensområder), og inneholder et stort omfang unntak fra hva som faller inn under helsevirkninger som referanseverdiene skal beskytte mot.
9. Pulsing – en fellesbetegnelse som omfatter ulike former for variasjon av elektromagnetiske felt, herunder signalmodulering, hyppige strømbrudd fra SMPS-type strømforsyninger, overharmoniske, m.m. – er i forskningen solid påvist som ekstra bioaktivt, men ikke hensyntatt i de i Norge gjeldende retningslinjene og grenseverdiene, ettersom de normalt i forbindelse med konsumentmarkedet ikke gir oppvarming ved de sikkerhetsavstander som angis for teknologiene.
10. Pulsing i ulike varianter som fra forskning er kjent for høy biologisk påvirkning, er til stede både i AMS-målerne mikrobølgede radio-signaler og i deres skittenstrøm.
11. Det foreligger i forskningen innen medisin og biofysikk utstrakt aksepterte forklaringsmodeller for hvordan miljøstressorer – herunder mikrobølgede elektromagnetiske felt – påvirker biologien og skaper slike meget varierte virkninger som observeres i epidemiologiske studier.
12. De i Norge gjeldende retningslinjene tar ikke hensyn til, men avviser og/eller neglisjerer, forskningsfunnene nevnt over.

13. De i disse retningslinjene angitte referanseverdiene er gjort gjeldende som generelle grenseverdier ved at de legitimeres gjennom kjeder av evalueringsprosesser i form av utvalgsbaserte litteraturgjennomganger.
14. Det tilfanget av litteraturgjennomganger som hevder at denne nevnte forskningen ikke bør legges vekt på og «ikke er sikker nok», og derigjennom legitimerer de i Norge fra DSA anbefalte grenseverdier for mikrobølget radiokommunikasjon og for skitten strøm, bygger på sterkt kritiserte evalueringsprosesser utført av utvalg som er under sterk internasjonal kritikk for næringstilknytning, partiskhet, faglig svake evalueringer, bruk av svak bevisføring basert på forskning som ikke finner skadesammenhenger, bruk av «mekanistiske» evalueringskriterier som ikke er tilpasset forskning på biologisk påvirkning men forenklede fysikk-betraktninger, og basert på krav om «sikre nok», dvs. absolutte, bevis som ikke kan oppnås i biologisk-empirisk forskning, og på krav som gir uendelige muligheter for å forsinke innføringen av restriktive tiltak.
15. Disse vurderingene står i skarp konflikt med det store flertall av forskningsfunnene og med konsensus innen uavhengig forskning, og med forskningen som gjør positive funn og derigjennom er vitenskapsmetodisk langt mer solide enn forskning som ikke gjør funn.
16. Påstander om at strålingen er «svak og sjelden» skyldes feilmålinger og uegnede målemetoder.
17. Påstander om at eksponering for slik stråling er ufarlig, er i strid med etablert forskning og med gjeldende normer for HMS og forbrukerbeskyttelse, og er i konflikt med de grunnlagsdokumenter som norske anbefalte grenseverdier for eksponering hviler på, i det dette grunnlaget understreker en viss usikkerhet om virkninger.
18. Innføringen av AMS-målere er derfor gjort på uforsvarlig vis, uten forutgående konsekvensutredninger av helse- og miljøaspekter ved de valgte teknologiene.
19. De aktuelle AMS-målerne tilfører bomiljøet egenskaper som påtvinges beboerne, ettersom de ikke kan fjerne den miljøstressoren som mikrobølget radiokommunikasjon og skitten strøm utgjør, uten samtidig å

miste strømmen, eventuelt påføres betydelige investeringer i skjermings- og filtreringsutstyr som de normalt ikke har kjennskap til behovet for, ikke har kjennskap til hvordan fungerer, eller hvordan de kan skaffe seg.

20. En del personer får akutte helseplager av disse målerne, selv når senderne er fjernet/deaktivert.
21. En del folk har akutte helsemessige reaksjoner og/eller helseplager som hører inn under de symptomknipper (syndromer) som i fagfellelvurdert, publisert forskning er funnet å kunne forårsakes av eller stimuleres av eksponering for menneskeskapte elektromagnetiske felt.

Det følger av dette at en slik situasjon som beboerne settes i ved påtvunget installasjon av nye målere – med eller uten aktiv mikrobølgesender – er etisk uforsvarlig og uheldig utfra et folkehelse- og samfunnsansvarsperspektiv. Gitt konsekvensene som konstateres på miljøet, er det heller ikke økologisk bærekraftig.

Jussen i dette er et tema som boka ikke går videre inn på. Boka er derimot breddfull av «juristmat», for det er nok av lover og forskrifter som er relevante når disse påstandene anerkjennes. Men det får jurister ta seg av.

## 2. Hva saken gjelder

I Del 2 gir vi en bred framstilling av helheten i saken, før vi går inn i detaljene.

### 2.1 Sakens kjerne sett fra strømkundenes side

Det tekniske utstyret det gjelder, er en strømmåler AMS (*Automatisk MålerSystem*) laget for pulsingsintens mikrobølget radiokommunikasjon for fjernavlesning og fjernstyring av målerdata. Slike målere inneholder også en «pulserende strømforsyning» (*SMPS / switched mode power supply*) og elektroniske prosessorer.

Det er godt kjent i strømbransjen at slikt utstyr skaper EMC-problemer, dvs. problemer med elektromagnetisk kompatibilitet. Det er mindre godt kjent og mindre akseptert at EMC-problemer også oppstår hos mennesker og annet liv, og at omfattende forskning påviser vesentlige helseplager og skadevirkninger på biologisk materiale.

Sett fra strømkundenes side og avkledd paragrafer og teknologisk innpakning, dreier denne boka seg om retten til å beskytte sitt eget bomiljø, og til å ikke tvinges til å forurense omkringliggende ytre miljø:

Strømkundene kjøper elektrisk strøm fra nettselskapet. Kjøperen(e) krever rett til å hindre at selgeren samtidig med salget påtvinger kjøperen teknisk utstyr som forurenser boligen, naboboligen(e) og omgivelsene utenfor boligen med en miljøgift som i forskning i mange år er tydelig påvist å sette bioorganismer, herunder mennesker, under biologisk stress, påføre dem helse- og miljøplager, eller økt risiko for dette, akutt så vel som over tid.

I alle land der nettselskaper har innført slike målere, har de samme helseproblemene dukket opp, med omtrent de samme symptomene. Rettsaker har vært avholdt, og etter trusler om rettsaker er innføringen gjort frivillig. Norge og Danmark er så langt vi kjenner til, de eneste landene der installasjon av målere med trådløs kommunikasjon er obligatorisk: I flere andre land har man forsøkt med obligatorisk innføring, men så er det omgjort til frivillig etter rettsaker eller trusler om slike.

Norge er så langt vi vet, det eneste landet der det avkreves legeattest for fritak fra slik installasjon. Samtidig har helsemyndigheter og legeforeninger gitt klar beskjed om at leger ikke skal skrive ut slike attester.

Strømkjøperen(e) rammes av dette, dels i form av akutte helseplager, dels i form av økt risiko for akutte og/eller helseplager over tid. Det er rapportert flere tilfeller der personer er blitt varig el-overfølsomme og på vei mot varig uføretrygd, kan ikke lenger bo i sin bolig, men må oppholde seg på hytte, hos venner, sove i bilen i skogen, osv.

Det er ikke gjort *konsevensutredninger* i forkant og heller ikke noen *oppfølgingsundersøkelser* i Norge fra nettselskapenes, NVE eller helsemyndigheter. De eneste data om helsevirkninger som derfor foreligger, er anekdotiske egenfortellinger om erfaringer og/eller forventninger, som er samlet inn, bl.a. de ca. 150 som er samlet her:

Ref 1: Smartmålerhistorier, <https://einarflydal.com/smartmaler-historier/>

og mer eller mindre, mer tilfeldige undersøkelser. Jeanette Stamper har gjort en liten (og uvitenskapelig) kartlegging på sin Facebook-side (meddelelse til forfatter EF på epost).

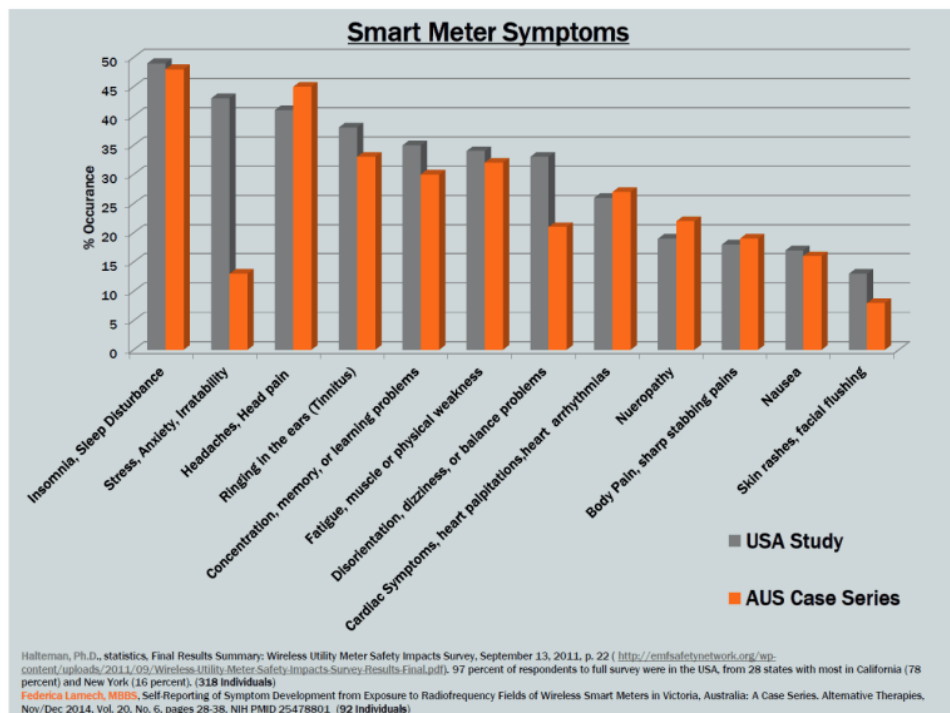
Selv har hun insistert på at hun får spasmer helt i takt med pulsene fra naboens måler, også når måleren ble stilt om til endret pulstakt. Jeannette ba deltakere i en stor norsk Facebook-gruppe hun administrerer, om å registrere om de hadde merket endringer da AMS-målerne ble montert. Resultatet ble som følger (antall personer):

- Søvnproblemer: 150
- Hodepine: 142
- Piping i ørene/tinnitus: 124
- Svimmelhet: 94
- Brennende og stikkende følelse i huden: 85
- Muskelrykninger / leamus: 64
- Mage- og tarmproblemer: 43
- Problemer med hjertet: 40
- Andre virkninger: 63



Dette er resultater som er i rimelig godt samsvar med rapporterte plager hos (Weller 2017):

Ref 2: Weller, S. (June 10, 2017). Radio Frequency (RF) Bio-Effects – Do We Have a Problem?. Foredrag på ORSAA Oceania Radiofrequency Scientific Advisory Association. Foil nr. 58.



Figur 3: En del selvregistrerte akutte virkninger fra AMS/smartmålere USA og Australia (Weller 2017)

I Figur 3 ser vi fra venstre mot høyre: 1. søvnforstyrrelser, 2. stress, angst, irritabilitet, 3. hodepine, 4. ringing i ørene (tinnitus), 5. konsentrasjons-, minne-, lærevansker, 6. utmattelse og fysisk svekkelse, 7. desorienterthet, svimmelhet, balanseproblemer, 8. hjerteproblemer, 9. nevropati, 10. kroppssmerter, 11. kvalme, 12. hudutslett og ansiktsrødming.

Utfra erfaring i andre land så vel som utfra forskning og medisinske beretninger, var helseproblemene påregnelige. På samme grunnlag er det påregnelig at det vil komme mer langsiktige helsevirkninger i en vesentlig, men vanskelig estimerbar, andel av befolkningen, som vi vil se i det følgende.

Følgende spørsmål melder seg dermed:

- I hvilken grad har kjøperen rett til å motsette seg slikt utstyr, og samtidig ha rett til å få strøm levert?
- Hvilke avbøtende tiltak for mennesker og miljø som får akutte helseplager og for befolkningen og livsmiljøet forøvrig er påkrevet?

Knyttet til dette er de følgende spørsmålene:

- Kan skaderisikoen påvises og sannsynliggjøres?
- Hvor skal listen legges for hva som er akseptabel skade og risiko for kunden ved leveranse av strøm?

## 2.2 *Et styringsnettverk basert på et forvrengt risikobilde*

**Her beskrives framveksten av en klassisk situasjon under paradigmeskifter: Det har vokst fram en kombinasjon av aktører, institusjoner, regler og interesser som ikke forstår, eller ikke tar hensyn til, at de mangler nyere, sentral kunnskap som utfordrer deres syn i saken. I dette tilfellet er det en trussel mot folkehelse og livsmiljø. Vi presenterer her hvordan det bestående paradigmat utfordres av ny kunnskap.**

For ganske omfattende beskrivelser av hvordan strålevernet er bygget opp og fungerer gjennom internasjonale organer, viser vi til

Ref. 3: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

I både den boka og i denne omtaler vi (nesten) bare en del av strålevernet innen «ikke-ioniserende» stråling – radiobølger og strøm og feltene rundt dem.

## 2.3 *Et komplekst nettverk av standardiseringsorganer*

Som del av den økte bruken av elektrisitet har det vokst fram et komplekst nettverk av organer og reguleringer på internasjonalt nivå, på regionalt nivå, og på nasjonalt nivå: De driver ikke minst med *standardisering*. Standarder, også kalt *normer* eller *retningslinjer*, er nøkkelen til å skape markeder – eller til å avgrense dem, til å øke produktivitet, til forbedring

eller forverring av HMS på arbeidsplassen, til verdenshandel og økonomisk vekst – og til økonomisk ekspansjon eller handelskrig såvel som til strategisk våpenutvikling. Kampen om standarder er derfor en kamp som ikke bare drives av tekniske og juridiske eksperter, men av lobbyister med sterke interessegrupper og av politikere.

Bak vakre taler om hvordan standarder forener oss, står det derfor ikke bare nøytrale aktører med globale agendaer om fred og velferd, men også sterke interesser som skyver ordene om samfunnsnyttene foran seg i kampen for ganske andre agendaer:

Jernbanenes sporbredde, stigningsvinkelen på gjengene på skruer og mutre, ansvaret for skader på arbeidsplassen, grenser for koffeininnhold i sukkerdrikker, definisjonen av ordet «pandemi» - slikt kan bety enormt mye for forsvar, politikere, næringsliv, arbeidstakernes organisasjoner og for helsearbeidere, og for håndtering av toll og avgifter, bare for å nevne noe.

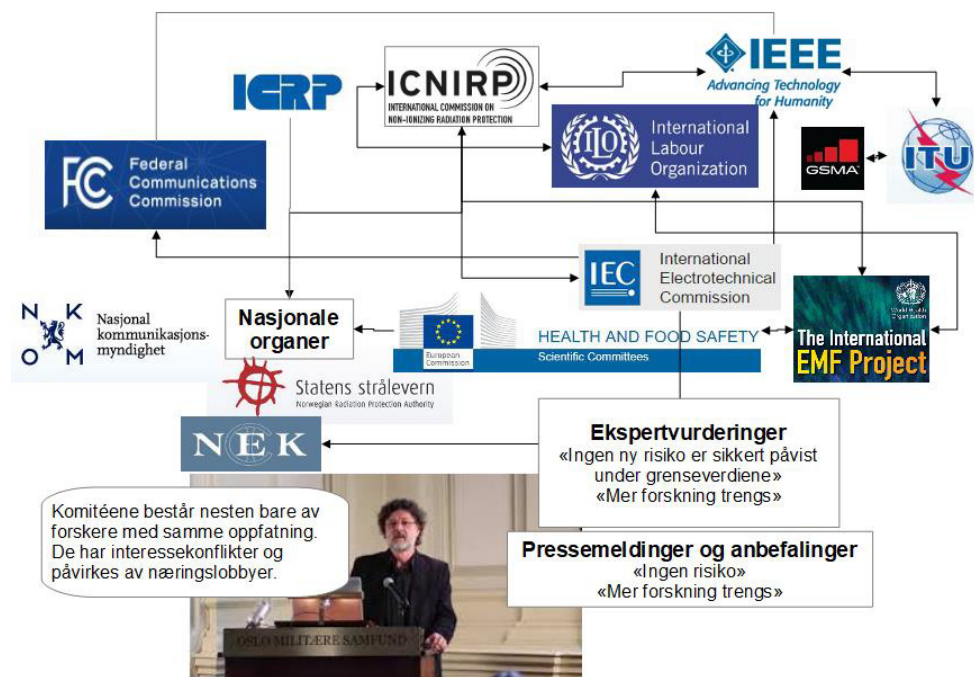
Slik er det også innen strålevernet. Vi vil se i denne boka at det komplekse nettverket som former de standarder Norge følger på dette feltet, fungerer på en slik måte at standardene sikrer maksimalt armslag for kommersielle aktører, og tilsvarende dårlig strålevern for befolkningen: Standardene skal bare sikre mot oppvarmingsskader.

Når standarder først er vedtatt, skal forvaltning omsette dem til lover og regler og håndheve dem, og næringslivet eller andre aktører skal iverksette dem i sine organisasjoner, f.eks. i sin produksjon. Tendensen over mange tiår har vært at det skapes stadig flere internasjonale standarder, og at nasjonalstatens egen forvaltning i stigende grad blir et kontor for videreformidling av overnasjonalt eller transnasjonalt vedtatte standarder som de setter stempelet sitt på – eventuelt etter nærmest automatiske vedtak i politiske organer.

Innen strålevernet har vi en rekke sertifiseringsordninger og krav, herunder krav til maksimal eksponering for personer i arbeidslivet (et regelverk som forvaltes av Arbeidstilsynet), og anbefalinger om maksimal eksponering for ikke-ioniserende stråling for befolkningen forøvrig, som forvaltes av DSA –

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet. Herfra i denne boka er det strålevernet for folk flest, ikke arbeidslivet, det handler om.

Det stilles krav til elektrisk utstyr og apparater med sendere i en rekke lover og forskrifter, herunder *produktkontrollen* og *produktansvarsloven*, *strålevernloven*, *strålevernforskriften*, og *fribruksforskriften*. Disse er formet innenfor rammen av internasjonale konvensjoner og avtaler, bl.a. CE-ordningen, en EU-ordning som baserer seg på sertifisering basert på produsenters egenerklæringer om produktet de vil ha godkjent:



Figur 4: Nettverket som former og iverksetter de standarder innen strålevernet som Norge holder seg til (kilde: Grimstad & Flydal 2018)

Du sender inn erklæringen, og vips! er du godkjent gjennom en godkjenningsordning som legger alt ansvar på deg som produsent. Dette gjelder også for AMS-målere. De godkjennes gjennom CE-ordningen og diverse europeiske normer, og kan deretter fritt «gå på lufta» så lenge de holder seg innenfor den norske *fribruksforskriftens* krav til frekvenser, sendestyrke og hvor lenge de sender av døgnet timer. Og den forskriften er formet etter modell av andre lands fribruksforskrifter.

Ref. 4: Produktkontrollloven, <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1976-06-11-79?q=Produktkontroll>

Ref. 5: Produktansvarsloven, <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1988-12-23-104?q=Produktansvarsloven>

Ref. 6: Lov om strålevern og bruk av stråling  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-05-12-36?q=Str%C3%A5levernloven>

Ref. 7: Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften),  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659?q=Str%C3%A5levernforskriften>

Ref. 8: Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (fribruksforskriften),  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-01-19-77?q=Fribruksforskriften>

I denne boka er det ikke behov for å gå i detalj i dette regelverket. Regelverket bygger nødvendigvis på en oppfatning av hva som er *samfunnsmessig akseptabel risiko* ved eksponering for elektromagnetiske felt, *hvem som skal bære risikoen*, og hva som er *relevante og tilstrekkelig sikre forskningsfunn om skader* – kalt *kunnskapsstatus*.

*Strålevernforskriften* er viktig for reguleringen av AMS-målerne. Utstyr med slik stråling er nemlig *forbrukerprodukter* ihht forskriften når *grenseverdiene* er overholdt (§2e). Og da gjelder at målerne er fritatt for forskriften. Grenseverdiene er satt ved å bruke beregninger i stiftelsen ICNIRPs retningslinjer fra mars 2020. Du finner ICNIRP i Figur 4.

Ref. 9: ICNIRP, 2020. Guidelines for limiting exposure to electro-magnetic fields (100 KHz to 300 GHz), published ahead of print in: Health Physics, april 2020, <https://www.icnirp.org/en/publications/article/rf-guidelines-2020480.html>

Stiftelsen ICNIRP blir stadig omtalt i denne boka: ICNIRP («The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection», altså «Den internasjonale strålevernkommisjonen for ikke-ioniserende stråling») er den viktigste premissgiveren for norsk strålevern.

ICNIRP er en selvstendig, selvrekrutterende tysk stiftelse. Organisasjonen har et meget begrenset synlig budsjett, er til dels finansiert av næringsinteresser, dels av det tyske statlige strålevernet. ICNIRP har kun en sekretær ansatt på et enkelt kontor utenfor München i Tyskland. Stiftelsen har selv rekruttert fagpersoner og bygget opp et lite nettverk av personer

som støtter ICNIRPs og USAs standardiseringsorgan IEEE sitt syn på hvor grenseverdiene for strålevern skal settes.

Dette er et syn som kalles *det termiske paradigmet*: Man anser det kun nødvendig å regulere ikke-ioniserende stråling slik at det gir beskyttelse mot akutt oppvarming fra strålingen. Det gjelder også den typen stråling og de frekvenser som er relevant for AMS-målere. Denne avgrensingen gjør ICNIRP ut fra den påstand at skader ved eksponeringer som er for svake til å gi oppvarmingsskader ikke er «sikkert nok» påvist.

Ingen fagperson med avvikende syn fra dette er rekruttert inn i nettverket – som ICNIRP-medlem eller som tilknyttet nettverket. Personer fra dette homogene nettverket utarbeider retningslinjer for strålevern ved å angi beregningsmåter for grenseverdier for å beskytte mot oppvarmingsskader, og kriterier for hvilke krav man skal stille til forskning for at forskningsresultatet skal legges til grunn når man skal vurdere hvor strengt grenseverdier skal settes. Mange land i EU og hele Norden baserer seg på ICNIRPs retningslinjer uten videre og setter altså landets grenseverdier likt med ICNIRPs referanseverdier for oppvarmingsskader.

ICNIRP-medlemmer er i disse landene normalt plassert i nøkkelposisjoner i disse landenes ekspertgrupper når det gjøres utredninger om ICNIRPs anbefalinger er tilstrekkelige, sist gjort i Norge i 2012.

Ref 10: Jan Alexander m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, lastes ned fra <http://www.fhi.no/>

Bevisføringen deres bygger på at kun ICNIRP-nettverkets egen forskning tilfredsstiller de kriterier de selv har satt opp for å godta forskningsresultatene. All forskning som finner skadevirkninger ved eksponeringsintensiteter som ikke gir oppvarming, forkastes.

En vesentlig del av ICNIRPs påvirkningskraft skyldes at kort etter at han hadde opprettet ICNIRP, gikk Michael Repacholi over til å arbeide for WHO, der han opprettet et lite kontor som skulle vurdere og videreformidle ICNIRPs retningslinjer for å fremme global standardisering. Dette kontoret, The International EMF Project, har bare en leder og en sekretær, men trekker på ICNIRP-medlemmer og andre i sitt arbeid.

Formelt anbefaler ikke WHO ICNIRPs eller noen andre retningslinjer til sine medlemsland, men reelt er alle anbefalinger på linje med ICNIRPs.

Mer om ICNIRP står flere andre steder i boka, spesielt i Del 6, og i Del 3 i

Ref. 11: Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): 5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø, Z-forlag, 2019

## 2.4 *Tungt å endre når endring trengs*

Organiseringen av sektoren er så lukket og så kompleks at de fleste faller av og overlater slikt til forvaltningen. Det gjelder ikke minst politikerne. Dette er et demokratisk problem – særlig fordi det overlater så mye til aktører som ikke kontrolleres. Problemet er desto større som utformingen av standarder i realiteten overlates til en lukket stiftelse som består av ganske få personer med klare forbindelser til næringen. Da blir nasjonale forvaltningsorganer med få folk på saken ganske spinkle, mens bransjen er stor og sterk og rik og betyr mye for statskassa.

De ulike lovene, forskriftene og organene som skaper og forvalter dem, legitimerer hverandre gjensidig: Hver enkelt lov og forskrift må være slik fordi de andre er slik de er, og fordi alt henger sammen og det hele er for komplekst å endre. Dette er et stort problem når det er store svakheter ved forutsetningene for retningslinjene, og når rask endring krevs. Endring blir forferdelig tidkrevende, mens vi må leve med konsekvensene av feilen i mellomtida:

De delene av forvaltningen og næringene som har interesser i strålevernet, har sammen over tid bygget opp en slags *bransjeforståelse* som er i alvorlig konflikt med helse- og miljøinteresser, men som nærmest er «sveiset fast» i regelverket og de organisasjoner som styrer sektoren.

Dette er blitt et akutt problem som rammer folkehelsen - fordi den sterkt økte og økende bruken av mikrobølget radio og elektronikk fører til helse- og miljøskader. (Mer detaljert underbygging av denne påstanden følger i denne boka.)

De samme aktørene har over tid skapt en kultur som først og fremst ser løsningene i den teknologien de forvalter, og skjærer seg mot kunnskap

om problemene. Vi kjenner dette godt, vi som har jobbet i sektoren i mange år. Det blir en form for *stiavhengighet*:

Aktørene kan ikke forestille seg noe annet enn at de *har* rett og *handler* rett. Den dominerende forestillingen er at nytten av de menneskeskapte elektromagnetiske feltene – i form av mikrobølget kommunikasjon, strøm, etc. – oppveier helse- og miljørisikoen. Og dessuten at helserisikoen jo ikke kan være rell – «for da ville vi jo kjent til det....»

En omfattende og detaljert analyse med mye materiale vi før ikke hadde sett omtalt, er kommet oss i hende under fullføringen av denne boka:

Ref. 12: Butler, Tom: Wireless Technologies and the Risk of Adverse Health Effects in Society: A Retrospective Ethical Risk Analysis of Health and Safety Guidelines, Working Paper, Univ. of Cork, 2021, PDF-notat, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Butler-Tom-Wireless-Technologies-Ethical-Risk-Analysis-Working-Paper-Univ.-Cork-2021.pdf>

Butlers studie beskriver, med utførlig og grundig belegg, hvordan den omtalte bransjeforståelsen har vokst fram, basert på en forståelse av kunnskapsstatus som mange aktører måtte kjenne til var feilaktig, og Butler beskriver hvordan denne bransjeforståelsen svikter rent vitenskapelig og etisk. Han beskriver og analyserer hvordan denne bransjeforståelsen forsvares – dels basert på manglende forståelse av forskningsfunnene og vitenskapelig bevisførsel, dels med uetiske metoder, så som direkte svindel, og dels utfra det som aktørene har oppfattet som politisk nødvendig.

Vi viser derfor til (Butler 2021) som et meget verdifullt tillegg til vår bok, uten at vi har hatt mulighet for å gi denne artikkelen den plassen den fortjener.

## 2.5 *Forskningen om helsevirkninger og striden rundt dem* **Her omtales forskningsstatus om helsevirkninger fra «ikke-ioniserende stråling» og motsetningene mellom forskningsfunnene og sektor-reguleringen. Temaet utdypes i senere deler.**

Det fins en omfattende faglitteratur og mer populærvitenskapelige framstillinger som tar for seg helsemessig skadelige og terapeutiske



virksomheter av strøm og elektromagnetiske felt. Arthur Firstenbergs omfattende og populærvitenskapelige bok viser at helt siden de første eksperimenter på 1700-tallet, har forskerne observert så vel biologiske virkninger fra svak strøm, som at enkelte personer er vesentlig mer følsomme for slik eksponering enn andre.

Ref. 13: Firstenberg, Arthur, 2018. Den Usynlige Regnbuen, Z-forlag



Figur 5: Opptelling av studier som viser skader under ICNIRPs grenseverdier fordelt på ulike symptomer og mekanismer (fra ORSAA-basen)

Et meget stort flertall av de publiserte forskningsstudier som er registrert i de kjente basene (*pubmed, ORSAA, Medline, Powerwatch.org, EMF-Portal*),

påviser skadelige helsevirkninger ved eksponering som det *ikke* gis beskyttelse for av de forsiktighetsregler og reguleringer som er gjeldende i bl.a. Norge.

Ref. 14: ORSAA - ICNIRP submissions Oct 1918, ORSAA, kan lastes ned fra <https://www.orsaa.org/icnirp-submission.html>

Eksempelvis viser **litteraturbasen til ORSAA** (Oceania Radiofrequency Scientific Advisory Association Inc.), en non-profit-organisasjon som forsker på virkninger av kunstige elektromagnetiske felt på mennesker og miljø, et stort flertall publikasjoner som påviser påvirkninger som kan føre til helseskader/-plager (Figur 5):

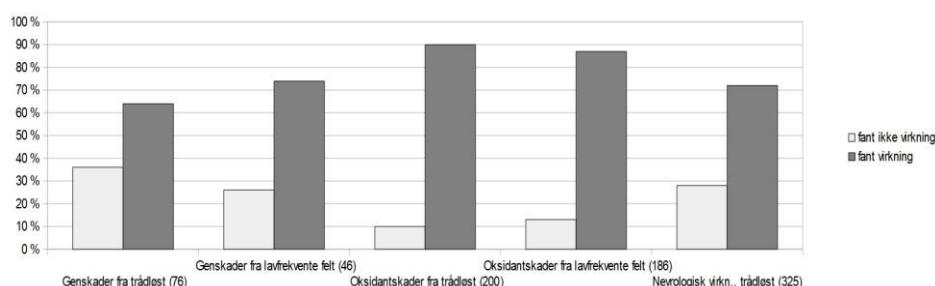
Av 3 226 referanser til fagfellevurderte forskningsartikler, viser 2 013 av referansene funn av slike virkninger ved eksponering under termisk grense.

Henry Lai var den forsker i USA som først påviste skader på DNA fra mikrobølget stråling eksperimentelt.

Ref. 15: Lai, H; Singh, NP (1995). "Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat braincells" (PDF). *Bioelectromagnetics*. **16** (3): 207–10. ISSN 0197-8462. PMID [7677797](#)

I desember 2017 sorterte Lai forskningsartikler i **databasen Medline** som viste funn vs. ikke-funn, for tidsrommet 1990-2017. Forskningen viser klar overvekt av funn av skader, uansett mekanisme. En ajourføring fram til 2020 er senere utført av Lai, men ikke tatt med her. Den viser samme mønster.

Ref. 16: Henry Lai's Research Summaries, ni dokumenter lagt ut på <http://www.bioinitiative.org/research-summaries/>, desember 2017



Figur 6: Forskningsartikler om stråling og helse i Medline 1990 - 2017, fordelt på skadetyper og funn vs. ikke funn (Lai 2017, graf: E.Flydal)

Lyse søyler: ikke funn av påvirkning. Mørke søyler: fant påvirkning. Søylen viser fra venstre: Genskader fra trådløst (76 studier), Genskader fra lavfrekvente felt (46), Oksidantskader fra trådløst (200), Oksidantskader fra lavfrekvente felt (186), Nevrologiske virkninger fra trådløst (325).

**Powerwatch-basen** inneholder et utvalg referanser, og gjenspeiler altså ikke den samlede forskningen. I denne basen er studiene merket utfra om de finner eller ikke finner biologiske virkninger. Et stort antall studier viser skadevirkninger under dagens grenseverdier:

Ref. 17: Powerwatch, <http://www.powerwatch.org.uk/>

Denne basen har Joel M. Moskowitz, Ph.D., direktør for Center for Family and Community Health, School of Public Health, University of California, Berkeley, tatt for seg og publisert en oversikt og en litteraturliste utfra Powerwatch-basen. Sammendraget viser at 61% av referansene viser funn av virkninger under grenseverdiene for oppvarmingskader:

Ref. 18: Joel M. Moskowitz, Joel: PowerWatch: 1,670 Scientific Papers on Electromagnetic Fields, May 1, 2019, <http://bit.ly/PowerWatch1670>

**The EMF-Portal RWTH** ved universitetet i Aachen oppsummerer systematisk vitenskapelige forskningsdata på virkninger fra elektromagnetiske felt (EMF). All informasjon gjøres tilgjengelig både på engelsk og tysk. Kjernen i EMF-Portal er en litteraturliste med oversikt over 32 641 publikasjoner og 6 831 sammendrag av vitenskapelige studier om virkninger av elektromagnetiske felt.

Denne basen gir ikke sammenfattede oversikter over funn. Det er likefullt klart at den inneholder en stor mengde studier som viser skadevirkninger *under* dagens grenseverdier.

Ref. 19: EMF-Portal, <https://www.emf-portal.org/>

Den private, ikke-transparente stiftelsen ICNIRPs retningslinjer for beregning av grenseverdier for eksponering for radiofrekvent stråling ligger til grunn for grenseverdier i hele Norden. De er basert kun på *skadelig oppvarming av vev* som skadekriterium. Det vil si at disse retningslinjene ikke har som ambisjon å beskytte mot de virkningene som de fleste forskningsstudier finner – fordi ICNIRP benekter at de fins eller bør tas hensyn til.

Ref. 20: 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>

«Det ble ikke ansett som etablert at langtidseksponering for EMF kan forårsake kreft, så disse retningslinjene er basert på korttids, umiddelbare helsevirkninger så som stimulering av de perifere nerver og muskler, sjokk og forbrenninger forårsaket av å komme borti ledende gjenstander, og på økte temperaturer i vev som følge av absorpsjon av energi under eksponering for EMF.»

Begrunnelsen for å bruke vevsoppvarming som skadekriterium oppgir ICNIRP – ganske i strid med det mønsteret vi har funnet i de angitte data-basene over – å være at det [i vår oversettelse]:

Ref. 21: ICNIRP, 2020. Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 KHz to 300 GHz), published ahead of print in: Health Physics, april 2020, <https://www.icnirp.org/en/publications/article/rf-guidelines-2020480.html>

«ikke fins noe belegg for skadelige helsevirkninger ved eksponeringsnivåer under grensenivåene [angitt] i ICNIRP (1998)-retningslinjene og ikke noe belegg for interaksjonsmekanismer som skulle kunne forutsi at skadelige helsevirkninger skulle kunne forekomme [som er] forårsaket av eksponering for radiofrekvent EMF [elektromagnetiske felt] under disse grensenivåene.»

Litteraturgjennomganger som oppsummerer forskningen på dette området, vitner om at det lenge har pågått en omfattende fagdiskusjon om helsevirkninger fra EMF, med tusenvis av publiserte forskningsstudier. Her nevnes et par eksempler:

En russisk forskningsgjennomgang på oppdrag fra Sovjetunionens real-faglige vitenskapsakademi, ble publisert på engelsk (Presman 1970) etter initiativ fra amerikanske forskere. Den inneholder 678 referanser - blant annet russiske, tyske, polske og amerikanske, og omtaler en lang rekke biologiske mekanismer av grunnleggende viktighet for alt liv, og som virker ved meget svake intensiteter. Presman tar funnene til inntekt for at det ikke er *intensiteten* som er viktig, men *informasjonsverdien*, og at informasjonsverdien beholdes selv ved særdeles lave intensiteter.

Biologien kan derfor lett forstyrres, med biologisk skade som mulig resultat:

Ref. 22: Presman, A. S., 1970. «Electromagnetic Fields and Life», engelsk utgave: Springer science+business media LLC, New York, 1970, ISBN 978-1-4757-0637-6

Side 4 og 5: « Følgelig trakk fysikere den slutning at svake EMF var ute av stand til å frambringe biologiske virkninger [annet enn som reaksjoner forårsaket av vevsoppvarmning].

Til tross for disse kategoriske slutningene fortsatte biologer med eksperiment-baserte forsøk å avdekke biologiske virkninger av EMF og konstante magnetiske felt ved langt svakere styrker enn de verdiene som på teoretisk grunnlag ble forutsagt å gi virkning. I de siste ti årene [altså før 1970, o.a.] har disse forsøkene gitt vellykkede resultater, og av et slag som gir grunner for å tro at naturlige EMF sannsynligvis har vært delaktig i livets utvikling og spiller en vesentlig rolle i organismers livsprosesser. Det er umulig i den forbindelse å ikke hente fram ordene til Szent-Gyorgyi (1960) [Nobelprisvinner i fysiologi, o.a.]: «Biologifaget er avhengig av fysikernes skjønn, men må være ganske skeptisk når det blir fortalt at dette eller hint er usannsynlig».

Biologiske undersøkelser har vist at organismer av de mest ulike slag – fra encellede organismer til mennesket – er følsomme for et konstant magnetisk felt og for EMF med ulike frekvenser, selv ved en virksom energi som er titalls størrelsesordener(!) mindre enn det som er anslått på teoretisk grunnlag å være virksomt [ved å skape oppvarming av vev].

Som eksempel kan også vises til basalmedisiner og genetiker Martin L Palls gjennomgang av nesten 200 forskningsstudier som hver gjennomgår flere forskningsartikler som finner medisinske virkninger av (subtermisk) EMF-eksponering innen ulike områder. Samlet gjennomgås altså et enormt forskningsmateriale, og samtlige konkluderer med at funnene er vel dokumentert.

Ref. 23: 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 datert 17.5.2018, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/10/Pall-ML-5g-emf-hazards-eu-emf2018-6-11us3.pdf>, på norsk i (Flydal og Nordhagen (red.) 2019), sidene 183 – 335.

Vi omtaler notatet slik:

Ref. 24: Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): 5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø, Z-forlag, 2019, side 178:

«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.

...

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.»

Denne diskusjonen foregår imidlertid fortsatt. Fagdiskusjonen holdes ved like av på den ene side stadige nye forskningsfunn av skadevirkninger. Disse vedlikeholder og øker forståelsen av levende organismer som komplekse og påvirkelige, elektriske systemer. Fra motsatt side forkastes disse funnene som ikke tilstrekkelig sikre, mens forskning som ikke gjør funn, fremheves som bevis enten på at det fortsatt er uavklarheter som bør avklares før man kan trekke konklusjoner og innføre restriksjoner, eller på at der ikke fins noen skadevirkninger overhodet.

Pall viser i ovennevnte notat at slike funn gjøres og utnyttes som del av «war gaming» - et krigsspill drevet av bransjer som arbeider for å beholde høye grenseverdier med tilsvarende stort handlingsrom.

Cellefysiologen Susan Pockett leverer omfattende vitenskapelig belegg for skadevirkninger og bakenforliggende mekanismer, og forklarer diskusjonen som et resultat av at det «militær-industrielle kompleks», i dag med telekom-næringen som vesentlig aktør, har fått for stor samfunnsmyndighet, og at disse aktørene ser seg tjent med på ulike måter å svekke inntrykket av at forskningen har gjort sikre og tydelige funn:

Ref. 25: Susan Pockett: Stråletåka – Helse- og miljøforurensningen fra mikrobølgene, 2020, 237 sider, ISBN 978-82-93187-50-9, se særlig kapitlene 2, 3 og 4.

Den rent faglige siden ved kontroversen kan samtidig forklares utfra strålehygienikernes fysikk-forankring: Fagtradisjonen gjør det naturlig å stille metodekrav som ikke med rimelighet kan innfris i biologisk forskning, uten å forvri forskningsfunnene bort fra åpenbare sammenhenger:

Ref. 26: Else Nordhagen og Einar Flydal: Stråleverket hevder at strålingen ikke skader. Hvorfor?, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/E-Nordhagen-og-E-Flydal-Straleverket-hevder-at-stralingen-ikke-skader-Kronikk-v1.2.pdf>

I kontroversen inngår også interessekamp og kamp om å erobre kontroll over institusjoner med sterk definisjonsmyndighet. Det er dokumentert i en rekke studier at bransjer knyttet til utnyttelsen av EMF (forsvar, radar- og radionæringen, kraftbransjen og mobilkommunikasjon) har brukt liknende strategier som tobakksbransjen og flere andre bransjer til å fremme sine interesser, ikke minst ved å skape tvil om forskningsresultater.

Ref. 27: Conway, Erik M. og Oreskes, Naomi: Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming, Bloomsbury Press, 2010

Side 5: «Noen få år senere leste Santer morgenvisa og kom over en artikkel som beskrev hvordan enkelte forskere hadde deltatt i et forskningsprogram som var organisert av tobakksindustrien for å diskreditere vitenskapelige bevis som knyttet tobakk til kreft. Hensikten var, forklarte artikkelen, å «holde uenigheten i live». Så

lenge det var tvil om årsakssammenhengen, ville tobakksindustrien være trygg for søksmål og reguleringer. Santer syntes historien virket skremmende kjent. »

Santer, som omtales i Orestes & Conway over, var atmosfæreforsker ved Lawrence Livermore Laboratory og kjempet for å få gjennom at det var skjedd klimaendringer og at dette var koblet mot menneskeskapt økning av klimagasser. Han møtte mye og kjent type motstand før denne forståelsen nå er blitt «mainstream».

Strategien som omtales her, å skape usikkerhet om forskningsresultatene ved å produsere eller framheve forskning som ikke gjør skadefunn, omtales også i Michaels' meget kjente beskrivelser av flere bransjers strategier i boka og filmen «Doubt is their product»:

Ref. 28: Michaels, David, Doubt is their product, Oxford University Press, 2008, ISBN 0199719764, se f.eks. kap. 14: The Institutionalization of Uncertainty, s. 176 ff.

Hvordan denne strategien gjennomføres innen trådløsbransjen, er blitt analysert i en rekke studier, f.eks. i de følgende, først generelt:

Ref. 29: Walker, Martin J. (ed.): Corporate ties that bind – An Examination of Corporate Manipulation and Vested Interests in Public Health, Skyhorse Publishing, N.Y., 2017

Side xvii, Introduction: ««Historier om manipulasjon av utslippsdata fra biler, som berørte Volkswagen og andre bilprodusenter, har nylig vært omtalt i de store nyhetsmedia. Det kunne hevdes at storselskapers manipulering av «vitenskapelige» bevis nå har modnet – en virkelig og gjenkjennelig teknikk i den begredelige listen over storselskapers bedragerier. ... Kapitlene som følger i denne boka viser klart at å «tøye på» data og forskning har en lang historie, som, siden slike hendelser tydeligvis fortsatt har befunnet seg i området for «tvil», sjelden har fått plass i media. Denne boka gransker denne historien, spesielt fra 1970-tallet og framover, og tar for seg mange ulike former for storselskapers propaganda og deres forsøk på å dekke over farer for folkehelsen.»

og dernest spesielt om mobilbransjen:



Ref. 30: 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

Side 421: «I dette kapitlet skal vi se på hvordan telekom-industrien har tatt kontroll over de institusjoner som bestemmer retningslinjene for eksponering[sgrensene], over dem som undersøker helsevirkninger fra mikrobølgeeksponering, og over dem som sprer informasjon til befolkningen.»

Sentralt i disse analysene er beskrivelser av hvordan bransjen har tatt kontroll over fora som i utgangspunktet skal spille rollen som nøytrale fagorganer for utredninger og konsensusavgjørelser, så som standardiseringsorganer og offentlig forvaltning.

Således beskriver (Alster 2015) hvordan USAs regulatoriske myndighet domineres av trådløsbransjens interesser:

Ref. 31: Alster, Norm: 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-for-ethics/files/capturedagency\\_alster.pdf](http://ethics.harvard.edu/files/center-for-ethics/files/capturedagency_alster.pdf)

Side 5: «Direkte lobbyvirksomhet fra næringens side er bare en av mange marker i det råtne eplet. FCC sitter i sentrum av et nettverk som har gitt mektige pengeinteresser ubegrenset tilgang til på en rekke ulike måter å forme [dette organets] politikk, ofte på bekostning av grunnleggende offentlige interesser. Som følge har forbrukersikkerhet, helse og personvern, sammen med forbrukernes lommebøker, alle blitt oversett, ofret og raidet på grunn av den ukontrollerte bransjepåvirkningen. ... Næringen kontrollerer FCC gjennom et kveletak som favner fra tå til isse, og som spenner over alt fra dens velplasserte politiske kampanjebidrag til Kongressen via næringens kontroll over de komiteer i Kongressen som skal ha overoppsynet med FCC, til næringens standhaftige lobbyvirksomhet overfor dette byrået. ... På det personlige plan er hele systemet smurt av fri flyt av ledere mellom FCC og den næringen den antas å overvåke.»

Andre har beskrevet hvordan standardiseringsorganene innen IEEE, USAs ingeniørforening, etter hvert er blitt dominert av næringens ingeniører, som vedtar tekniske standarder som de så selv iverksetter i bedriftene de er ansatt i, f.eks.

Ref 32: Stein, Brian & Mantle, Jonathan: *The Microwave Delusion*, Grosvenor House Publishing, 2020.

Ref. 33: Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): «5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø», Z-forlag, 2019, se særlig Del 3.

I den første tida etter 2. verdenskrig var oppmerksomheten rettet særlig mot helserisiko og akutte skader blant militære og sivile knyttet til militære anlegg, sendere og radarer, og de gjerne akutte symptomene ble ansett som bagatellmessige eller underrapportert som «subjektive»:

Ref. 34: Paul Brodeur: *The Zapping of America*, N.Y. 1977, ISBN: 978-0393064278

Side 24: «Innen våren 1942, stilt overfor et stigende antall rykter og utspøringer om radarer, foretok marinen en medisinsk studie av førtifem sivile som hadde arbeidet med eksperimentell radar ved Naval Research Laboratory i Washington, D.C. Denne studien, som omfattet jevnlig fysiske undersøkelser og blodprøver, fant ingen tegn til sterilitet, uvanlig skallethet, eller noen andre negative biologiske fenomener hos disse mennene. Det eneste som faktisk dukket opp, var at noen av dem klaget over hodepine, smerter i øynene og en rødmefølelse i ansiktet hver gang de ble eksponert for mikrobølgene som strålte ut fra radarantennene. Slike symptomer ble ansett interessante men subjektive, og da resultatene fra studien ble publisert i *U.S. Naval Medical Bulletin* i juli 1943, ble den konklusjon trukket at «det var ingen kliniske bevis for skade på dette personalet.»

Akutte helsemessige reaksjoner ble i denne perioden blant annet kjent som «radar man's disease» og «radio man's disease». Slike reaksjoner ble rapportert blant annet i en av flere amerikanske rapporter som gjennomgikk biologiske virkninger av ikke-ioniserende stråling, for eksempel denne fra 1975:

Ref. 35: Adams, Ronald L, Williams, R.A.: Biological Effects of Electromagnetic Radiation (Radiowaves and Microwaves) Eurasian Communist countries (U), US Defense Intelligence Agency, 1975,  
[http://media.wix.com/ugd/86579e\\_cd32f0b5b17c4ecf84dc722f1f1a18e5.pdf](http://media.wix.com/ugd/86579e_cd32f0b5b17c4ecf84dc722f1f1a18e5.pdf)  
[omtalt i blogpost <https://einarflydal.com/2016/11/15/forskningen-paviser-ingen-helserisiko-hvordan-fikk-de-det-til/>]

Side 17: «Kliniske studier ble utført på tretti forsøkspersoner i alderen 25 til 40 år, [som var blitt] eksponert for ultrahøyfrekvente centimeterbølger brukt i industrielle anvendelser, med energitetthet [styrke] fra 10 til 500 mW/cm<sup>2</sup>, i tidsperioder fra 4 til 13 år. Subjektive klager omfattet generell svakhet, apati ettermiddag eller kveld, utmattelse, hodepine, søvnforstyrrelser og ikke-utstrålende precordial [område i brystet] smerte som tyder på asteni [kraftløshet] eller nevrasteni [syndrom knyttet til miljø/ME] med autonom dystoni [ukontrollerte muskelsammentrekninger]»

På 1980- og 1990-tallet var kontroversen særlig rettet mot høyspentledninger og husholdningsstrøm. En rekke tvister havnet i retten. Andrew Marino hadde da i flere år funnet påvirkning på forsøksdyr fra selv langt svakere eksponering, og var sentral i rettssaker som ble ført mot kraftbransjen i USA for å få gjennomslag for sikkerhetsavstander for kraftledninger:

Ref. 36: Marino, Andrew: Going somewhere – Truth about a life in science, Cassandra Publishing, 2010

Side 15: «Jeg nådde endelig det punktet der jeg bestemte meg – en annen motivasjon – for at jeg hadde et ansvar for å vise hvordan vårt rettssystem ofte hindrer pålitelig vitenskap i å slippe inn i samfunnets hovedstrømninger. For å kunne fortelle den historien må du være praktiserende forsker, jurist og stå fritt til å gjøre det du selv synes er rett. Jeg tilfredsstilte disse kriteriene, og jeg kjenner ingen andre som har gjort det, så jeg følte meg kvalifisert og ansvarlig. Jeg forsøker ikke å løse det underliggende problemet – ingen ga meg det oppdraget – bare å belyse det.»

Side 279: «Harris avsluttet sitt innlegg med å understreke forskjellen mellom forskning og jus. «Hensikten med forskning er å

oppdage sannheten om naturen. Hensikten med rettssystemet er å løse tvister. Det må derfor pekes ut en vinner og en taper.»

Side 390: «Han fortalte Olden at spørsmålet som ble stilt foran Kongressen ikke kunne bli besvart utfra vitenskapelige prinsipper alene, og at vitenskapens moralske kraft og den respekt og tiltro som folk har til vitenskap, ikke burde svekkes ved å fremsette påstander om vitenskapelig sikkerhet der den ikke fins.»

Rettssakene førte til at USA innførte regler for bygging av kraftledninger og å utnytte areal under kraftledninger som tok hensyn til at de elektromagnetiske feltene rundt kraftledningene kan forårsake kreft:

Ref. 37: Marino, Andrew, Ray, Joel: The Electrical wilderness, San Francisco Press, 1986

I Norge ble det laget en egen NOU om temaet. Den konkluderte i hovedsak med at det ikke fantes sikre vitenskapelige holdepunkter for noen sammenheng med kreft eller andre lidelser, men at det ville være hensiktsmessig med visse forsiktige føre-var-tiltak knyttet til høyspentledninger og nærhet til boliger, skoler etc. Se mer omtale siden.

Ref. 38: Elektromagnetiske felt og helse, Forslag til en forvaltningsstrategi, NOU 1995: 20, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1995-20/id140410/>

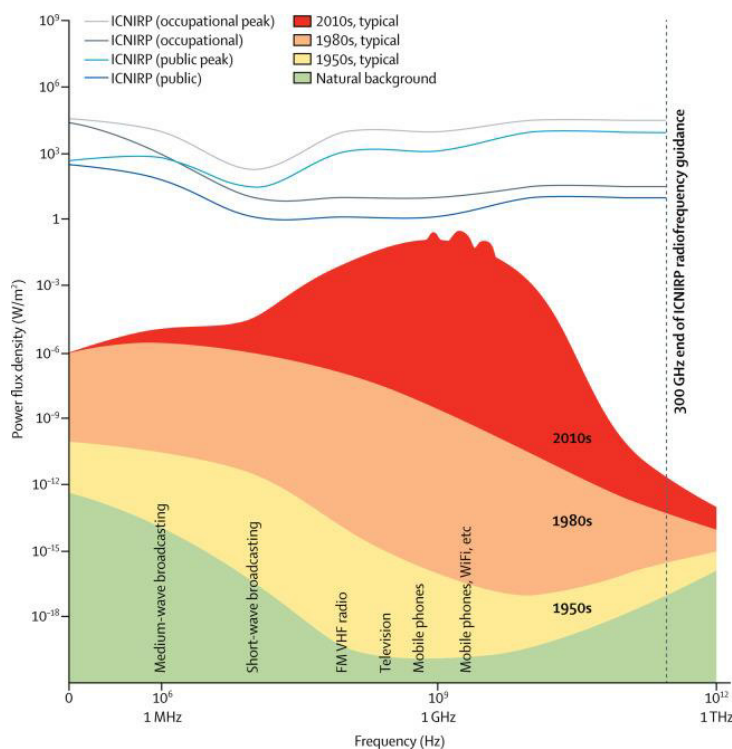
Med alminneliggjøringen av digital TV, digital radio, mobiltelefoner og mobilnett, WiFi-nettverk og annen bruk av mikrobølger har fokus for forskningen og maktkampene de siste tiårene skjøvet oppmerksomheten så vel som forskningsinnsatsen fra helsemessige virkninger av husholdningsstrøm til virkningene av mikrobølger.

Med denne alminneliggjøringen har det skjedd en voldsom vekst av eksponeringsnivå for befolkningen i sin alminnelighet, innen mikrobølger fra en bakgrunnsstråling nær null til en hyppig forekommende bakgrunnsstråling i byer på rundt  $10^{18}$  ganger kraftigere, dvs. i størrelsesorden 1 000 000 000 000 000 000 ganger så høy intensitet.

Ref. 39: 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)

«På grunn av den eksponentielle økningen i bruken av trådløst, personlig kommunikasjonsutstyr (f.eks. mobiltelefoner eller trådløse hjemmetelefoner og WiFi eller Bluetooth-enheter) og infrastrukturen som gjør slikt lett å bruke, har nivåene for eksponering av radiofrekvent elektromagnetisk stråling rundt frekvensen 1 GHz, som er den mest brukte for moderne trådløs kommunikasjon, økt fra ekstremt lave naturlige nivåer til omtrent  $10^{18}$  ganger mer (se Figur 7)».

Med denne veksten er hyppig forekommende eksponering i byer kommet betydelig nærmere termisk grense som siden 1998 har vært utgangspunktet for stiftelsen ICNIRPs anbefalinger for arbeidsliv og for befolkningen forøvrig (se Figur 7).



*Figur 7: Typisk maks daglig eksponering sammenliknet med ICNIRPs retningslinjer (Bandara & Carpenter 2018)*

ICNIRPs gjeldende retningslinjer for grenseverdier presiserer at de kun er ment å gi beskyttelse mot vevsoppvarmingskader, og at de overlater til senere ledd i leveransekjeden, det vil si regionale (som EU) og nasjonale myndigheter (som Norge) å vurdere om det trengs mer restriktive grenser for å beskytte mot andre mulige virkninger.

Norske myndigheter hevder likefullt at eksponering under disse grenseverdiene «ikke medfører helsefare». Dette er gjentatt i skriv og i tale og i TV-intervjuer, og det gjentas i nedennevnte brosjyrer, som også neglisjerer virkningen av *nærfelt*, de elektriske feltene nær kilden, der spesielle fysiske egenskaper gjør at eksponeringen blir langt sterkere enn man får målt med målemetoder for fjernfelt, og dessuten ikke lar seg måle med noenlunde sikkerhet. (Eksempler på nærfelt kommer vi tilbake til.)

Ref. 40: Brosjyre fra DSA mai 2020: <https://dsa.no/nyheter/oppdaterte-brosjyrer-om-elektromagnetisk-straling#>

Disse to brosjyrenes hovedbudskap er at stråling under grenseverdiene er *trygt og slett ikke helsefarlig*. De gir inntrykk av at forskningen entydig viser at i praksis fins det ingen helsefare fins, og at etatene, DSA, NKOM og Arbeidstilsynet, passer på å beskytte folks helse mot skader fra slikt:

Side 4: «Mobiltelefon holdt mot øret gir relativt sett de høyeste nivåene, men nivåene ligger likevel under grenseverdien, og det er trygt å bruke mobil.»

Side 5: «Det er ikke vitenskapelig grunnlag for å anbefale å fjerne eller erstatte trådløse nett med kablet nett.»

Påstander om manglende helsefare mangler dekning i grunnlagsdokumentene som norsk strålevern oppgis å bygge på. DSA oppgir at disse er strålevernloven og strålevernforskriften, ICNIRPs retningslinjer, WHO's vurderinger – som er sammenfallende med ICNIRPs, FHI-rapport 2012:3, som er sammenfallende med ICNIRPs, og komiteen under det svenske strålevernet (SSM) sine vurderinger, som i hovedsak består av ICNIRP-medlemmer og derfor har et syn som er sammenfallende med ICNIRPs.

Det er dokumentert i en rekke kilder at ICNIRPs bemanning, eller nærstående, går igjen i sentrale posisjoner i alle disse organene, noe som kan forklare hvorfor deres konklusjoner er sammenfallende, samtidig som de er sterkt avvikende fra det store flertall av forskningsresultatene.

Se for flere detaljer f.eks. Del 3 i

Ref. 41: Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): «5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø», Z-forlag, 2019

Som vi har referert i (Nordhagen og Flydal 2021), og gjentar flere steder i denne boka, arbeider disse organene dessuten utfra et syn på forskningsmetode og kvalitetsvurderinger som ikke er avpasset biologiske systemers kompleksitet.

Disse organene begrenser seg korrekt nok til å si at «skader ikke er påvist» (underforstått utfra de metodekravene de bruker), ikke at de «ikke fins». De sier heller ikke at stråling fra sendere «ikke er farlig» eller er «trygt». Norske myndigheter går således lengre enn fellen rekker i sine påstander om manglende helserisiko, og uttaler seg i strid med hvordan man kan omtale de fysiske/kjemiske egenskapene ved et produkt.

Dette påpekes av HMS-konsulent Bård-Rune Martinsen:

Ref. 42: Bård-Rune Martinsen i Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): «5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø», Z-forlag, 2019, sidene 436-446

Side 443: «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:

De er også i åpenbar konflikt med forskningsflertallet, som vist over. ... Lars Klæboe 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, 1 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 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 én 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.»

I en reportasjeartikkel i Dagens næringsliv, 16. januar 2021, gjengis Gunhild Oftedal, medlem av ICNIRP og fagekspert for WHO's kontor *The International EMF Project*, med utsagnet «det ikke er påvist at stråling fra trådløs teknologi .... er farlig». Samtidig hevder hun at de virkninger som faktisk observeres ved ikke-termiske intensiteter, ikke er påvist å være skadelige. Innenfor hvilket rammeverk ICNIRP – og Oftedal – foretar sine vurderinger, eller hvorvidt disse vurderingskriteriene er rimelige å benytte, er ikke tema:

Ref. 43: «Schjødt-topp Hugo Matre sendte strålingskritisk brev – uten å si hvem klientene var», Dagens næringsliv, 16. januar 2021, <https://www.dn.no/jus/tradlos-teknologi/straling/advokatfirmaet-schjodt/schjodt-topp-hugo-matre-sendte-stralingskritisk-brev-uten-a-si-hvem-klientene-var/2-1-882397>

«Førsteamanuensis Gunnhild Oftedal i NTNU understreker at det ikke er påvist at stråling fra trådløs teknologi som mobiltelefoner,

basestasjoner, rutere og strømmålere, er farlig. Hun viser til de siste anbefalinger som ble lagt frem i mars.

– Rapporten fra ICNIRP (International Commission on Non- Ionizing Radiation Protection red.anm.) konkluderte med at helseskader bare finnes dersom strålingen er så sterk at den gir skadelig oppvarming, sier Oftedal. Hun legger til at noen studier viser at selv svak eksponering kan gi biologiske effekter.

– Men ICNIRP vurderer at det ikke er holdepunkt for at slike effekter fører til sykdom.»

Som vi har sett over, står slike vurderinger som at «det ikke er holdepunkt for at slike effekter fører til sykdom» i et åpenbart misforhold til forskningsflertallet, og utfra den tanke at all påvirkning har skadepotensial. Slike vurderinger hviler på, og begrunnes utfra, et særdeles lite nettverk som står bak de artikler som ICNIRP benytter seg av til å underbygge sine nye grenseverdier av mars 2020.

Det tette og lille nettverket som står bak dagens anbefalte grenseverdier er analysert og kritisert i en rekke fagartikler og i gravejournalisters rapporter, så vel som i diverse utredninger.

Her nevnes noen ganske få kilder:

Ref. 44: Buchner, K. and Rivasi, M. (2020) The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Conflicts of interest, corporate capture and the push for 5G. A Report by Members of the European Parliament, Michèle Rivasi (Europe Écologie) and Dr. Klaus Buchner (Ökologisch-Demokratische Partei), June, 2020, 1-98.

Ref. 45: Virkninger av trådløs 5G-kommunikasjon på menneskers helse, Briefing til Europaparlamentet om 5G fra European Parliamentary Research Service, PE 646.172 NO februar 2020, lastes ned her: <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

Ref. 46: Ingeborg Eliassen: «Strålevernet baserer seg på omstridt forskergruppe», Stavanger Aftenblad, 28. januar 2019, <https://www.aftenbladet.no/innenriks/i/m6oaEg/straalevernet-baserer-seg-paa-omstridt-forskergruppe>

Ref. 47: Flydal, Einar og Nordhagen, Else (red.): «5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø», 2019, Del 3

De grenseverdier som anbefales av norske myndigheter på dette området er altså basert på et kriterium – oppvarmingskriteriet – som er under sterk kritikk for ikke å være tilstrekkelig relevant for strålevern av folkehelsen. Kriteriene og leveranseprosessene kommer vi tilbake til i større detalj mot slutten av boka: Kriteriene, prosessene og utvalgene sikrer ikke den nødvendige kvalitet i vurderingene, hverken i begynnelsen, i midten eller mot slutten av leveransekjeden.

## 2.6 *Mekanismer som skaper biologisk skade – uten oppvarming*

**Det fins en lang rekke påviste mekanismer som kan gi biologisk skade, og at skitten strøm og pulsing er sentralt i dette bildet. Skitten strøm og pulsing utdypes i senere deler.**

Skadevirkninger ved eksponeringer svakere enn termisk grense har vært påvist i svært mange studier og med mange ulike metoder – herunder epidemiologiske (statistiske populasjonsstudier), laboratorieforsøk, teoretiske beregninger, kliniske studier, m.m.

Forskning har påvist en rekke ulike mekanismer. I Horsevad 2017 er det gjennomgått over 100 påviste mekanismer som virker biofysisk ved eksponeringer svakere enn termisk grense.

Ref. 48: Horsevad, Kim, Kortlægning af Bioreaktivitet for Mikrobølger i nontermiske Intensiteter, Saxo Publishing, 2017, ISBN 9788740912418

Rent teoretisk er det rimelig å tenke seg at det kan eksistere særdeles mange slike mekanismer, ettersom elektrisitet er en grunnleggende egenskap ved all kjemi, og at derfor enhver kjemisk prosess kan tenkes å bli forstyrret av påvirkning utenfra (interferens). Eksistensen av slike mekanismer hvormed elektromagnetisme påvirker biokjemiske prosesser viser at der er et *skadepotensiale*.

Det har vist seg som et gjennomgående trekk at elektriske *pulser* – brå skiftninger i det elektromagnetiske feltet, har langt større biologisk påvirkning enn eksponering uten pulser eller med svakere, mindre brå skiftninger. Slike virkninger påvises selv ved meget svake eksponeringer når det forekommer pulser.

Ref. 49: 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

«Den foreliggende gjennomgangen – av resultater som er publisert av min [forsker-]gruppe fra 2006 til 2016 – sammenlikner DNA-fragmentering fremkalt av seks ulike EMF på det samme biologiske systemet – oogenesen [dannelsen og modningen av eggceller] til bananfluen *Drosophila melanogaster* – under identiske forhold og prosedyrer. En slik direkte sammenlikning mellom ulike EMF på det samme biologiske systemet – særlig slike EMF som brukes til hverdags – er svært nyttig når man skal trekke konklusjoner om deres bioaktivitet, og det er en nyskapning. [Gjennomgangen] viser at virkelige EMF fra mobiltelefoner er langt mer skadelig enn 50 Hz varierende magnetfelt (MF) – hva enten [disse magnetfeltene er] omtrent lik eller langt sterkere enn de fra høyspentledninger – og [langt mer skadelig enn] et pulset elektrisk felt (PEF), som tidligere er funnet å øke fruktbarheten. EMF-ene fra mobiltelefoner var vesentlig mer bioaktive, selv ved kortere eksponeringsvarigheter, enn de andre EMFene. Enn videre var de mer skadelige enn cytotoksiske [cellegiftige] virkemidler testet tidligere, så som visse kjemikalier, sult og dehydrering. De enkelte egenskapene til reelle mobiltelefon-EMFer, så som styrke, frekvens, eksponeringstid, polarisering, pusling og modulasjon, blir diskutert utfra sin rolle i å skape bioaktivitet. Det avgjørende parameterer for den sterke bioaktiviteten synes å være den ekstreme variasjonen i de polariserte mobiltelefonsignalene, hovedsakelig på grunn av de store, uforutsigbare endringene i styrken.»

Innen elektrofagene er slike brå pulser gjerne betegnet som *spenningsstøy* og *transienter*, og populært kalt «*skitten strøm*». Slikt er først og fremst oppfattet som et teknisk problem knyttet til *elektromagnetisk støy* som kan forstyrre, evt. ødelegge tekniske apparater.

Innen strålevern og forskning på helsevirkninger er skitten strøm gradvis kommet på agendaen som et vesentlig helseproblem og gjort til gjenstand

for helsestudier. Dette har i Vesten for alvor først skjedd etter tusenårs-skiftet, med funnene på La Quinta-skolen, California. Der var det en kreft-opphopning blant lærerne som underviste fast i bestemte klasserom. Det viste seg å være mye skitten strøm fra en transformatorstasjon nær ved nettopp disse rommene. Til og med elevenes uvanlig sterke uro i timene viste seg å kunne «slås av og på» med filtre som fjernet skitten strøm.

Ref. 50: Milham, Samuel: Dirty Electricity – Electrification and the Diseases of Civilization, iUniverse, 2012, ISBN 978-1938908187, s. 55 ff.

For en mer fullstendig beskrivelse om La Quinta-skolen-tilfellet, se:

Ref. 51: Samuel Milham and L. Lloyd Morgan: A New Electromagnetic Exposure Metric: High Frequency Voltage Transients Associated With Increased Cancer Incidence in Teachers in a California School,  
<https://www.stetzerelectric.com/wp-content/uploads/Milham-Morgan-2008.pdf>

Det foreligger nå en betydelig litteratur om helseproblemer knyttet til skitten strøm. For en oversikt som delvis overlapper med referansene i denne boka, se

Ref. 52: <https://einarflydal.com/litteraturliste-skitten-strom/>

## 2.7 Pulsing og skitten strøm –samme sak, ulik oppmerksomhet

**I dette avsnittet pekes på at pulsing og skitten strøm i stor grad er samme fenomen, men at skitten strøm har fått lite oppmerksomhet.**

Av de mer detaljerte tekniske deler av denne boka vil det framgå at *skitten strøm* i strømmettet har sitt motstykke i *pulsing* i radiosignaler:

De to begrepene springer ut av to ulike fagtradisjoner, en fagtradisjon som driver med elektrisk utstyr tilkoplek strømnett og har sett skitten strøm som et problem knyttet til tekniske funksjonsforstyrrelser og brannfare (EMC – elektromagnetisk kompatibilitet), og en annen tradisjon som driver med elektrisitet i form av radiosignaler og utnytter pulsing til å overføre informasjon.

Skitten strøm og pulsing er i stor grad samme sak med tanke på hvordan de oppstår rent teknisk – gjennom varierende spenninger, selv om de oppstår i helt ulik hensikt: Radiosignaler skapes med hensikt, mens støy i strøm-

nettet er en utilsiktet bivirkning av valgt teknologi eller resultat av dårlig design eller mangelfulle tekniske krav.

Nærmere tekniske forklaringer følger i senere deler.

Mens mikrobølger og helserisiko har fått stor oppmerksomhet internasjonalt over en årrekke, er «skitten strøm» svært sjelden omtalt som kilde til helseplager. Noen unntak fra norsk litteratur er

Ref. 53: Wulfsberg, Terje, «Påvirkes helsen din av skitten strøm?» 1.5.2016, Nyhetsspeilet, <http://www.nyhetsspeilet.no/2016/05/pavirkes-helsen-din-av-skitten-strom/>

«Konklusjonene blir som følger. 1. Nivå av skitten strøm er generelt altfor høyt, særlig i byer og tettsteder. Vanlige nivå både i hus og leiligheter er fra 200-800 millivolt, mens det ideelle er under 100(14). 2. Med flere solcellepanel, mobilmaster nær høyspentledninger, smartmetere, samt bruk av ulike el. apparater som også bidrar, særlig varmepumper, er problemet økende. 3. Dette har stor betydning for helsen. *Plager på grunn av EM stråling er nemlig ikke noe som kun angår de som betegnes som 'el-overfølsomme'. Den eneste forskjellen er at de rammes først og derfor fungerer som varslere for alle oss andre.*»

Både innen arkitektur og elektrisitet fins det derimot en god del litteratur om hvordan man skal utforme løsninger for å dempe elektromagnetiske felt i boliger. Det samme er tema innen design av el-biler. Volkswagen skal ha hatt advarsler mot å sitte i baksetet over batteriene på grunn av kraftige felt, og flere prosjekter har tatt for seg elektriske felt i el-biler, f.eks. EMSafety-prosjektet, der SINTEF deltok. Celleskader omtales på prosjektets nettsider.

Ref. 54: EMSafety-prosjektet (2011-2014), <https://www.sintef.no/projectweb/em-safety/>

Temaet er altså kjent i flere teknologisk dominerte fagkretser før 2014.

Internasjonalt fins det et miljø som har arbeidet spesielt med skitten strøm knyttet til helse. Det er i denne boka flere henvisninger til dette.

## 2.8 *Strøm- og trådløsbransjen beskyttes av foreldet kunnskap*

**Elektrisitets- og trådløsbransjen arbeider innen et felt der man lenge har forstått at biologien påvirkes, men i liten grad har forstått hvordan og i hvilken grad.**

Elektrisitets- og trådløsbransjen, samt reguleringen av disse, bygger på foreldede forestillinger av hvordan biologiske systemer benytter seg av elektriske, magnetiske og elektromagnetiske felt og hvor følsomme de er for slike felt. Likefullt har man innen disse fagene lenge forstått at slike felt kan ha biologiske virkninger, også om man ikke har forstått i alle detaljer hvordan ikke-termiske virkninger oppstår, eller klart å måle eller kvantifisere virkningene.

Typisk for arbeidet innen dette fagområdet her i Vesten har vært at man har basert seg på en forståelse av skadevirkninger, helsevirkninger og kriterier for forskningsvurderinger, som har resultert i at man ikke har tatt de mer subtile ikke-termiske virkningene alvorlig.

Som et typisk eksempel på en slik rapport kan tjene den følgende, som Irlands nasjonale strømmettselskap EirGrid fikk utført i 2015 av et amerikansk konsulentselskap: Her foretar man kun en ganske «utvendig» analyse av forskningsevalueringer utført av bransjeorganer med formelle roller og formelle evalueringsmetoder, uten å gå inn på om deres evalueringsmetoder er egnet for det materialet som gjennomgås. Alle evalueringer som finner helserisiko og skadevirkninger, diskvalifiseres som «alternative» og for ikke å være tilstrekkelig pålitelige fordi deres evalueringsmetoder ikke er tilstrekkelig rigorøse.

Ref 55: Overview of Scientific Assessments of Research on ELF EMF and Health, and Epidemiologic Studies, 2007-2015, Exponent, 149 Commonwealth Drive, Menlo Park, California 94025, September 8, 2015, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Review-of-Scientific-Literature-ELF-EMF-Exponent-EirGrid.pdf>

En NOU i 1995 om elektromagnetiske felt og helse har en langt mer åpen tilnærming. Dette var i en periode da det var mye omtale av helsevirkninger fra ELF – lavfrekvente felt som fra husholdningsstrøm og høyspentstreck – og det var før ICNIRPs retningslinjer fra 1998 var kommet, der man avviste at det fantes «tilstrekkelig belegg» i forskning på helseskader fra

50

ELF så lenge ikke intensiteten var stor nok til å stimulere nerver slik at det ble skapt hallusinasjoner. Det var også nylig avholdt flere rettsaker i USA om at høyspentstrekk utgjorde en helsefare.

NOUen har et stort antall omtaler av påvirkning fra pulser som årsak til gen-aktivering (s. 158), som stimulus for tilheling av brudd (s. 161-2), m.m., men funnene blir ikke vektlagt som tilstrekkelig sikre, konsekvente eller generelle, og konkluderer med at skadevirkninger fra elektrisitetsnettet er usikre, uten å omtale pulser, altså skitten strøm.

NOUen finner heller ikke grunn til å legge vekt på elektromagnetiske felt fra elektrisitetsnettet som årsak til helsevirkninger overhodet, men konkluderer med at det *foreligger usikkerheter som gjør det tilbørlig med en viss aktsomhet*.

Ref. 56: Elektromagnetiske felt og helse, Forslag til en forvaltningsstrategi, NOU 1995: 20, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1995-20/id140410/>

NOUen bygger på utredningen fra et ekspertutvalg, som konkluderer slik (NOU 1995, s. 8, vår sammenfatning):

- Verken epidemiologiske eller eksperimentelle data gir grunnlag for å klassifisere lavfrekvente elektriske eller magnetiske felt som sikkert kreftfremkallende.
- Det er heller ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at andre sykdommer, skader eller plager kan være forårsaket av elektromagnetiske felt av en art og styrke som man kan bli eksponert for i dagliglivet eller i de fleste yrker.
- Epidemiologiske undersøkelser taler for at leukemi forekommer oftere blant barn som bor nær kraftledninger enn blant andre barn, men de foreliggende data er ikke tilstrekkelige til å avgjøre en årsakssammenheng. Avgjørende spørsmål om eventuelle biologiske virkningsmekanismer, dosedefinisjon og dose-effektrelasjon er ubesvarte.
- Det er ikke tilstrekkelig vitenskapelig grunnlag for å knytte det kreftfremkallende potensiale ved å bo nær



kraftledninger til de magnetiske feltene som omgir ledningene.

- Forvaltningsmessig sett kan det likevel være hensiktsmessig å klassifisere visse områder nær kraftledninger som mer risikofylte enn andre. En slik klassifisering bør i så fall ta utgangspunkt i avstand som derved ikke angir noen spesifikk årsaksfaktor.

Tilsvarende utredninger ble gjort i flere andre land, f. eks. samme år i USA, der The National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) og U.S. Department of Energy (DOE) utga et hefte, *Electric and Magnetic Fields Associated with the Use of Electric Power* (1995), sitert i (Riley 2012).

Ref. 57: Karl Riley: Tracing EMFs in Building Wiring and Grounding, third edition, revised, 2012, ISBN: 1-4699-0201-X, s. 4

Til tross for at strømbransjen vant fram i rettsalen og i offentlige utredninger med forestillingen om at så lenge skader ikke var sikkert påvist, skulle man ikke underlegges restriksjoner, vokste det fram en stor mengde studier som påviste skadevirkninger, særlig mht sammenhenger mellom vekselstrøm og kreft.

Etter en omfattende litteraturgjennomgang klassifiserte IARC, WHO's kreftforskningsinstitutt, lavfrekvente elektriske felt i kreftfareklasse «2B, mulig kreftfremkallende for mennesker». IARC foretar slike klassifikasjoner gjennom omfattende utvalgsarbeid, der ulike interessentgrupper er representert, og der det er god anledning til lobbyarbeid. Beslutningene er derfor normalt «konservative», altså forsiktige med å sette begrensninger.

Ref. 58: Static and Extremely Low-Frequency Electric and Magnetic Fields, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, (Vol. 80) (19-26 June 2001)

I Norge ble også usikkerhetene understreket i fagutvalget bak NOUen i 1995 og i lærebøker, men de empiriske funnene ble ikke vurdert som tilstrekkelig sikkert belegg. Usikkerhetene ble, som vist over, ikke hensyntatt i den offentlige utredningens konklusjoner, men det kom etterhvert noe strengere regulering med hensyn til avstand til høyspentstrekk for boliger, barnehager m.m.

Usikkerhetene ble fortsatt framhevet av fagfolkene: En lærebok om lavfrekvente elektromagnetiske felt fra 2001 understreker således alle usikkerhetene som gjør det vanskelig å måle helserisiko – *ganske enkelt fordi man ikke vet hvilke egenskaper ved feltene som det er viktig å måle:*

Ref. 59: Arnt Vistnes: «Electromagnetics at home» i Brune D, m.fl.: Radiation at Home, Outdoors and in the Workplace, Scandinavian Science Publisher, 2001, kap. 19.10 Exploration of exposure

Grunnlaget for å fastsette grenseverdier og foreta risikovurderinger er derfor svakt.

Etter hvert ble det gjort analyser som påviser sammenhenger med flere «sivilisasjonssykdommer» og utbredelsen av elektrisitet. F.eks. summerer Firstenberg opp tydelige sammenhenger mellom elektrifisering av landsbygda i USA og framveksten av hjertekarsykdommer, kreft, fedme og diabetes – røft kontrollert for endringer i matvaner o.l.:

Ref. 60: Arthur Firstenberg: Den usynlige regnbuen – Historien om elektrisiteten og livet, 2018, kapitlene 11, 12, 13, 14.

Også trådløsbransjen har lenge vært på det rene med helseskadelige virkninger, og har arbeidet aktivt både for å beskytte mot helseskader og for å unngå restriktive grenser.

Ref. 61: Martin M. Pall: «Hvordan USA tidlig fant ut og slo fast at det fins ikke-termiske EMF-virkninger, om hvordan USA har latt være å forske på helsevirkninger fra mobilmaster, mobiltelefoner, WiFi, smartmålere og nå 5G, og USAs rolle som anfører internasjonalt, og om det standpunktet som USAs forvaltningsorganer har i dag» i Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): 5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø, Z-forlag, 2019, sidene 277 – 214

Kunnskapen om biofysisk påvirkning fra svake felt har vokst fram over lang tid, men har eksplodert de siste tiårene på grunn av nye teknologier som gjør mer direkte observasjon mulig. Se f.eks.

Ref. 62: Susan Pockett: Stråletåka – Helse- og miljøforurensningen fra mikrobølgene, 2020, sidene 229-233

Biologien er langt mer kompleks enn man la til grunn da premissene for elektrisitets- og trådløsnæringene vokste fram, mens næringene reguleres i

dag utfra dette gamle grunnlaget, som ikke er i samsvar med kunnskapsstatus om skadevirkningene.

Det er hevdet at kunnskapen er blitt undervurdert av disse bransjene, og til dels, som det framgår av noen av kildene over, systematisk holdt tilbake og motarbeidet, blant annet ved at bransjen har bygget opp under forskning som bygger på forutsetninger og metoder som fører til at man ikke påviser skadevirkningene. Dette framgår av enkelte av kildene nevnt over, og vil gå fram i senere avsnitt.

Slik kan det forklares at disse bransjene – og deres regulatoriske organer – innfører teknologier som har betydelig påvirkning på helse og miljø, uten tilstrekkelig kunnskap og uten tilstrekkelig hensyntaken til dette, og uten forutgående miljøkonsekvensutredninger.

## *2.9 Skadevirkninger og overømfintlighet knyttet til veksten i strømbruken*

**I dette avsnittet knyttes omfattende biologiske skadevirkninger på miljø, sykелighet og helseplager, herunder el-overfølsomhet, til den kraftige veksten i mikrobølger og strømforbruk.**

Den voldsomme veksten i forbruket og den omfattende tilstedeværelsen av menneskeskapt elektrisitet (se Figur 7) gjelder ikke bare radiosignaler, men også forbruksstrøm – og fører i dag til omfattende skadevirkninger på helse og miljø og truer økosystemer. De fysiske, biofysiske og medisinske mekanismene bak dette er til dels kjente, til dels ukjente eller bare delvis forstått. Likefullt kan man påvise virkningene, eller virkninger der menneskeskapt elektrisitetsbruk synes å ligge bak.

Det er en sterkt stigende erkjennelse i fagmiljøer kloden rundt av at denne veksten nå er blitt et vesentlig helse- og miljøproblem, at det er behov for strammere grenser, og at bransjens og myndigheters budskap om at det ikke kan påvises skadevirkninger, ikke kan stemme.

For en liste med 38 opprop fra medisinere og forskere innen feltet, se

Ref. 63: Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): «5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø», Z-forlag, 2019, ss. 131-134, kan også hentes i

<https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/10/5G-boka-Referanser-og-aktive-lenker-til-litteraturen-v-1.0.pdf>

Et internasjonalt panel av miljøforskere satte i 2018 skader på dyrelivet fra mikrobølget stråling i sin årlige liste over de kommende 15 viktigste miljøsakene. Panelet er finansiert av det britiske Forskningsrådet for miljøraker og *Royal Society for the Protection of Birds*.

Ref. 64: William J. Sutherland, Stuart H.M. Butchart, Ben Connor, Caroline Culshaw, Lynn V. Dicks, Jason Dinsdale, Helen Doran, Abigail C. Entwistle, Erica Fleishman, David W. Gibbons, Zhigang Jiang, Brandon Keim, Xavier Le Roux, Fiona A. Lickorish, Paul Markillie, Kathryn A. Monk, Diana Mortimer, James W. Pearce-Higgins, Lloyd S. Peck, Jules Pretty, Colleen L. Seymour, Mark D. Spalding, Femke H. Tonneijck, and Rosalind A. Gleave: A 2018 Horizon Scan of Emerging Issues for Global Conservation and Biological Diversity, *Trends in Ecology & Evolution*, January 2018, Vol. 33, No. 1 <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.11.006>

Enkelte personer og enkelte deler av miljøet er mer vare for dette nye, menneskeskapte miljøet enn andre, og reagerer med akutte symptomer. Noen blir ekstra vare etter en tid med eksponering. Andre reagerer først etter lengre tid på det biologiske stresset som eksponeringen gir. Mønsteret kan i hovedsak forklares utfra etablert medisin som virkning av *biologisk stress* og først akutt ikke-spesifikk respons fra det sympatiske nervesystemet, påfulgt etter en kortere eller lengre tid av ikke-spesifikk respons i form av svikt i reguleringsystemer.

En omfattende gjennomgang av sovjetisk forskningslitteratur mellom 1960 og 1996 viser at forståelsen har vært til stede i lang tid:

Ref. 65: Hecht, K.; H.-U. Balzer (1997): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen. Etter oppdrag for Bundesinstitut für Telekommunikation. Contract No. 4231/630402.

Den generelle forklaringsmodellen som gis her er for akutt og langsiktig biologisk påvirkning gjennom *biologisk stress* er kort summer her:

Ref. 66: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, side 206-207, <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

## 2.10 Spesielt om el-overfølsomhet

**Her anføres belegg på at el-overfølsomhet er en realitet, utløst av EMF. At slik ekstra følsomhet kan eksistere, utfordrer dagens grenseverdier og strålevernet som bygger på dem: Er reaksjonene reelle og utløst av elektromagnetiske felt, er grenseverdiene ikke restriktive nok, eventuelt ikke relevante som vern mot helse- og miljøskader.**

Betegnelsen «el-overfølsomhet» er i bruk om akutte reaksjoner på elektromagnetiske felt som er svakere enn myndighetenes grenseverdier. Men betegnelsen brukes også om *ekstra sterk følsomhet*, altså om sterkere symptomer enn det som er vanlig eller forventet.

Selve betegnelsen er altså uklar og derfor uvitenskapelig, men betegner forhold som det foreligger omfattende observasjoner av: En del folk reagerer akutt på eksponering av EMF, mens andre ikke gjør det.

I forsvaret av dagens grenseverdier inngår påstander om at el-overfølsomhet ikke kan skyldes eksponering for EMF, men må ha andre forklaringer, eventuelt psykiske: Bekreftes koplingen til EMF, faller det *termiske paradigmat*.

Helt siden den tidligste utforskningen av elektrisitetens helsevirkninger på slutten av 1700-tallet er det rapportert både om alvorlig sykkelighetsutvikling over tid, terapeutiske virkninger, og helt spesielt sterke, akutte symptomer hos enkeltpersoner og dyr, utløst av eksponering for selv meget svake elektromagnetiske felt.

Ref. 67: Arthur Firstenberg: Den usynlige regnbuen – Historien om elektrisiteten og livet, 2018, spesielt kapitlene 1 og 2.

På midten av 1800-tallet, da telegrafi og husholdningsstrøm ble innført på måter som i løpet av kort tid eksponerte store befolkningsgrupper i byer for elektriske felt, ga det opphavet til sivilisasjonssykdommen *nevrasteni* (Firstenberg 2018, s. 69 ff.), der det nye elektriske miljøet og andre miljøstressorer var sentrale komponenter. (Betegnelsen *nevrasteni* ble ifølge Firstenberg av Freud senere omdefinert til en rent psykososial lidelse, men er fortsatt i bruk i opprinnelig betydning i deler av verden.)

Reaksjoner på elektromagnetiske felt har opp gjennom årene fått svært mange ulike betegnelser, blant annet de følgende, her sitert etter nettstedet <https://www.e-stress.dk/>:

Radio Wave Sickness (Tyskland 1932), Microwave Syndrome (Polen 1964), Microwave Sickness (Polen 1973), Neurological (Asthenia) Syndrome (Rusland 1964), Autonomic Vascular Syndrome (Rusland 1964), Cardiac Syndrome (Rusland 1964), Neuro-vegetative Asthenic Syndrome (Rusland 2001), Cardiac Pain Syndrome (1973), Diplomats' Disease (1976), Visual Display Unit Illness (1977), Electrical Sensitivities (1986), Electrical Hypersensitivity (1989), Electromagnetic Hypersensitivity (1994), Electromagnetic Sensitivity (1991), Elektro hyper sensitivitet (EHS), Asthenic Syndrome (2009), Membrane Sensitivity Syndrome (2008), Microwave Disease, Microwave Syndrome, Radiofrequency (RF) Sickness, Rapid Aging Syndrome, El-overfølsomhed, El-allergi, Elektrosensitivitet (ES), Radiosyge, Strålesyge, Radarsyge, Elektro-stress, Idiopathic Environmental Intolerance with attribution to EMF (IEI-EMF), Elektromagnetic field intolerance syndrom (EMFIS), Mikrobølge-syge, Mikrobølgesyndrom, Mikrobølgehørelse, Elektrooverfølsomhed, Wi-Fi syndrom, Elektromagnetisk overfølsomhed, Neurasteni

Det foreligger et meget store antall medisinske rapporter, forskningsstudier og litteratursamlinger av observasjoner om fenomenet, selv om de biofysiske mekanismene som kan forklare de store individuelle variasjonene ikke er klarlagt.

For en omfattende liste over forskningslitteratur om el-overfølsomhet, med sammendrag, se

Ref. 68: [https://www.saferemr.com/2014/10/electromagnetic-hypersensitivity\\_30.html](https://www.saferemr.com/2014/10/electromagnetic-hypersensitivity_30.html)

Selv om slik følsomhet altså ikke kan forklares i alle detaljer, kan den observeres og gjøres til gjenstand for blindtester, selv om dette er vanskelig fordi testbetingelsene lett påvirker resultatet.

Tester som har vist seg å fungere og ha høy treffprosent, er tester der man finner noen som sier selv at de blir akutt dårlige av EMF-eksponering, og blindtester dem gjentatte ganger på akkurat det de sier at de blir dårlige av. Markerer de rett, har de rett. Markerer de derimot helt tilfeldig, finner man ikke ut av det med denne testen, og må stramme inn forsøksbetingelsene. Dette er f.eks. gjort på en meget enkel måte av Danmarks Radio (DR2), med særdeles høy treffprosent:

Ref 69: test av el-overfølsomme, Danmarks Radio,  
[https://youtu.be/xeWmi9M1\\_M](https://youtu.be/xeWmi9M1_M)

Samme type test ble utført som forskningsprosjekt på et litt større antall personer alt i 1991, også med særdeles høy treffprosent:

Ref 70: Rea, William & al, Electromagnetic Field Sensitivity, Journal of Bioelectricity, 10 (1&2), 241-256, 1991

Denne type tester, der man har silt bort de normalt svært få personer som feilaktig tilordner EMF som årsak til sine helseplager, og så tester mer omfattende de personene som i første omgang viste seg å reagere på eksponering i blindtester, er så langt vi kjenner til, *aldri* blitt utført av de forskningsmiljøene som *forsvarer* dagens grenseverdier, eller som finansieres av næringen. De er ganske enkle å utføre, men de forutsetter at man tester på den type eksponering (WiFi / mobillader / billader...) som personene faktisk er funnet å reagere på. Man får da verifisert at de faktisk reagerer, og at slike reaksjoner faktisk er mulig. Den motsatte påstanden blir da falsifisert. Denne type tester gir svært høy treffprosent – nærmere 100%.

En motsatt testtilnærming er å gjøre tilfeldige utvalg av befolkningen og teste på en bestemt frekvens, kanskje til og med uten pulser. Sjansene er da svært dårlige for å finne statistisk signifikante funn: Få er el-overfølsomme, ikke alle reagerer raskt, men kanskje først etter et døgn, de reagerer på ulike typer EMF, osv. En del reagerer først og fremst ved samspill mellom flere miljøfaktorer, osv.. Slike rigide tester har vært brukt som "bevis" på at el-overfølsomhet ikke synes å skyldes EMF, og lå til grunn for den utvalgsutredningen som er grunnlag for gjeldende norsk helsepolitikk på området:

Ref 71: Jan Alexander m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, lastes ned fra <http://www.fhi.no/>

Grunnlaget som ble gitt i denne utredningen, var en bestilt utredning til Helsedepartementet:

Ref. 72: Oftedal, Gunnhild: El-overfølsomhet – utredning om årsaker og mulige tiltak og behandlingsopplegg, RAPPORT, HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG, Avdeling for teknologi, 2006

Nå synes det som om miljøet som har forsvart og brukt slike testmetoder, er kommet til at slike testmetoder er uholdbare:

Ref. 73: Schmiedchen, K., Driessen, S. & Oftedal, G. Methodological limitations in experimental studies on symptom development in individuals with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF) – a systematic review. Environ Health 18, 88 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0519-x>

Den forsker som først og fremst har stått for forsøkene som har bygget opp forestillingen om el-overfølsomhet som en rent psykisk opplevelse uten forbindelse til EMF, er dr. James Rubin, King's College, London.

Ref. 74: Rubin, GJ, Hillert, L, Nieto-Hernandez, R, van Rongen, E, Oftedal, G: Do People With Idiopathic Environmental Intolerance Attributed to Electromagnetic Fields Display Physiological Effects When Exposed to Electromagnetic Fields? A Systematic Review of Provocation Studies, Wiley, 2011

Et eksempel på hvordan Rubins testprosedyrer feilet på det mest elementære, finner vi i Brian Steins referater som forsøkskanin:

Ref. 75: Stein, Brian & Mantle, Jonathan: The Microwave Delusion, Grosvenor House Publishing, 2020, s. 35-39.

Stein forteller fra sine opplevelser som forsøksperson hos Rubin at testprotokollen var satt opp slik at de sykeste, de som ikke kunne ta sjansen på å bli eksponert, eller ikke kunne fullføre testen, ble utelatt fra rapporterte funn. Steins egne voldsomme, akutte reaksjoner på eksponering, som bl.a. førte til blodsturt ved gjentatte anledninger, førte til at han ikke kunne fullføre hele testprotokollen. Hans testresultater ble utelatt fra prosjektets rapport siden han ikke fullførte!



Det Europeiske Økonomiske og Sosiale Utvalg (EØSU) uttalte i 2015 i et notat, at EU-komiteén erkjenner og ser bekymret på stigningen i el-overfølsomhet (engelsk: *EHS*, for *electrohypersensitivity*):

Ref. 76: Opinion of the European Economic and Social Committee on 'Electromagnetic hypersensitivity', (own-initiative opinion), (2015/C 242/05), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014IE5117&from=PL>

«1.1 EESC erkjenner og er bekymret for utbredelsen av el-overfølsomhet. Det oppfordres til å legge merke til at det pågår videre, vesentlig forskning for å forstå problemet og dets årsaker.

1.6 Komiteen bemerker at de som lider av el-overfølsomhet, opplever ekte, reelle symptomer. Det bør gjøres en innsats for å forbedre deres helsetilstand med fokus på å redusere deres funksjonshemning, slik det er beskrevet i Biomedicine and Molecular Biosciences COST Action BM0704 (BMBS COST Action BM0704 Emerging EMF Technologies and Health Risk Management)»

Etter at innføringen av kontordatamaskiner og skjermer på tidlig 1980-tallet førte til en lang rekke «skjermsskadde» el-overfølsomme, anerkjente Sverige el-overfølsomhet som en funksjonshemning. Dette gjenspeiler seg f.eks. i det svenske Boverkets anbefalinger for hvordan man skal skjerme elektrisk utstyr i boliger for å skjerme mot svake elektromagnetiske felt, herunder skitten strøm fra moderne elektronikk:

Ref. 77: Förbättrad elmiljö vid nybyggnad – Furiren 3 i Kristianstad. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-497-8. 36 sider

Ref. 78: God elmiljö från början – Erfarenheter från konsultbranschen. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-481-1, 34 sider

Ref. 79: Förbättrad elmiljö – åtgärder för att minska elektriska och magnetiska fält i bostäder (PDF på cirka 6MB). BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-503-6. 44 sider

Ref. 80: Omfattande elsanering – Åtgärder för att minska elektriska och magnetiska fält i bostäder. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-508-7. 40 sider

Veiledningene kan leses her: <https://einarflydal.com/2021/02/28/interessert-i-el-miljo-i-boliger-sjekk-her/>

Alle disse veiledningene kom fra Boverket samme år som ICNIRPs 1998-retningslinjer ble publisert, og forteller at å reagere på pulset EMF og på

skitten strøm nærmest er å anse som normalt. Disse veiledningene er altså i strid med ICNIRPs retningslinjer. De er ikke lenger i distribusjon.

Striden om el-overfølsomhetens årsak har vært svært sentral i forsvaret av de termisk baserte grenseverdiene.

Det har utviklet seg en formell håndteringsmåte der helsemyndigheter på den ene side erkjenner at de som påberoper seg el-overfølsomhet, åpenbart har helseplager og skal tas alvorlig og behandles med respekt, samtidig som helsemyndighetene ikke kan erkjenne at årsaken til helseplagen er EMF-eksponering, uten å komme i konflikt med retningslinjene fra Strålevernet (DSA). Dette gjelder fra WHO-nivå og nedover. Det betyr at man kan heller ikke innrømme det ganske åpenbare og som all erfaring viser, at det som virker klart mest effektivt som behandling, er fjerning av strålekilder, skjerming, og eventuelt komme seg på avstand, mens kognitiv terapi, som er det som anbefales i grunnlagsdokumentene for norsk politikk på området, erfaringsmessig gir ganske svake resultater.

Et slags toppunkt ble nådd i 2004: Den ICNIRP-dominerte WHO-arbeidsgruppen som var samlet i Praha i 2004 for å diskutere sin forståelse av el-overfølsomhet, *frarådet å måle eksponering eller sette inn tiltak hos personer som hevder seg å få symptomer fra menneskeskapt EMF*. Begrunnelsen var at man *ikke burde gi dem forhåpninger om at helseplagene faktisk kunne ha EMF som årsak!*

Ref. 81: WHO. Working group report of WHO International Seminar and Working Group meeting on EMF Hypersensitivity 25-27 October 2004, Prague, Czech Republic. 2005. URL: [http://www.who.int/peh-emf/meetings/hypersensitivity\\_prague2004/en/index1.html](http://www.who.int/peh-emf/meetings/hypersensitivity_prague2004/en/index1.html)

I seinere deler av boka blir det referert til mer forskningsmateriale og observasjoner som underbygger akutte helseplager og sterke symptomer fra eksponering for sub-termisk EMF – hva vi enn velger å kalle det.

### 2.11 Langsiktige skadevirkninger på helsen

El-overfølsomhet forbindes først og fremst med akutte helseplager. Kunnskap om *langsiktige* skadevirkninger på helsen fra EMF-eksponering

er mindre spektakulært. Slik kunnskap har imidlertid vært samlet i over 90 år. Den første tyske rapporten om *akkumulerte langtidsvirkninger av svak mikrobølget stråling* kom i 1932, ifølge

Ref. 82: Hecht, K. «Der Wert der Grenzwerte für Handystrahlungen», Kompetenzinitiative e.V., 2009, <http://kompetenzinitiative.net/KIT/wpcontent/uploads/2014/09/hechtgrenzwertekiint20090109.pdf> En engelsk bearbeidet utgave fins som: [http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI\\_Brochure-6\\_K\\_Hecht\\_web.pdf](http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI_Brochure-6_K_Hecht_web.pdf)

Siden 1932 er slike skadevirkninger bekreftet en rekke ganger – og ofte beskrevet som *mikrobølgesyndrom*, altså en samling typiske helsevirkninger som enkeltvis eller sammen oppstår klart oftere hos langtids-eksponerte enn i befolkningen ellers. I sin oppsummering nevner veteranen Hecht blant annet følgende studier som ga samme resultat – påvisning av skadevirkninger. Noen ble utført på oppdrag for USAs forsvar, andre som del av Sovjetunionens meget omfattende forskning på helseskadelige så vel som -fremmende virkninger:

Abramowitsch-Poljakow et al. 1974; Bojzow und Osinzewa 1984; Drogitschina 1960; Drogitschina und Sadschikova 1968, 1965, 1964; Drogitschino et al. 1966; Frey 1963a und b, 1962, 1961; Garkawi et al. 1984; Ginsburg und Sadtschikowa 1964; Krylow et al. 1982; Marha et al. 1968/71; Marino 1988; McLaughlin 1962; Medwedew 1973; Moros 1984; Owsjannikow 1973; Pawlowa und Drogitschina 1968; Plechanow 1984; Rakitin 1977; Sadtschikowa 1964; Sadtschikowa et al. 1972, 1971; Szmigielski 1977; Tjashelova 1983.

Mange flere studier er referert i denne boka. Her snakker vi om symptomer som omfatter en rekke alvorlige tilstander. Å hevde at skadevirkninger og/eller skadepotensialet ikke er dokumentert, blir derfor åpenbart urimelig.

## 2.12 Helsevirkninger fra AMS-målere: klassisk mikrobølgesyke

**I dette avsnittet understrekes behovet for å se på hele symptombildet, ikke bare symptomene enkeltvis, for å kunne se sammenhengen med EMF-eksponering.**

Det går fram av de biofysikk-faglige og medisinske kildene, f.eks. (Pockett 2020) at det ikke går an å være særlig spesifikk på hvilke symptomer som framkalles av AMS-målere:

Fordi det er grunnleggende mekanismer som påvirkes, kan virkningene komme på svært ulike områder. «Stråletåka» fordeler seg på mange symptomer.

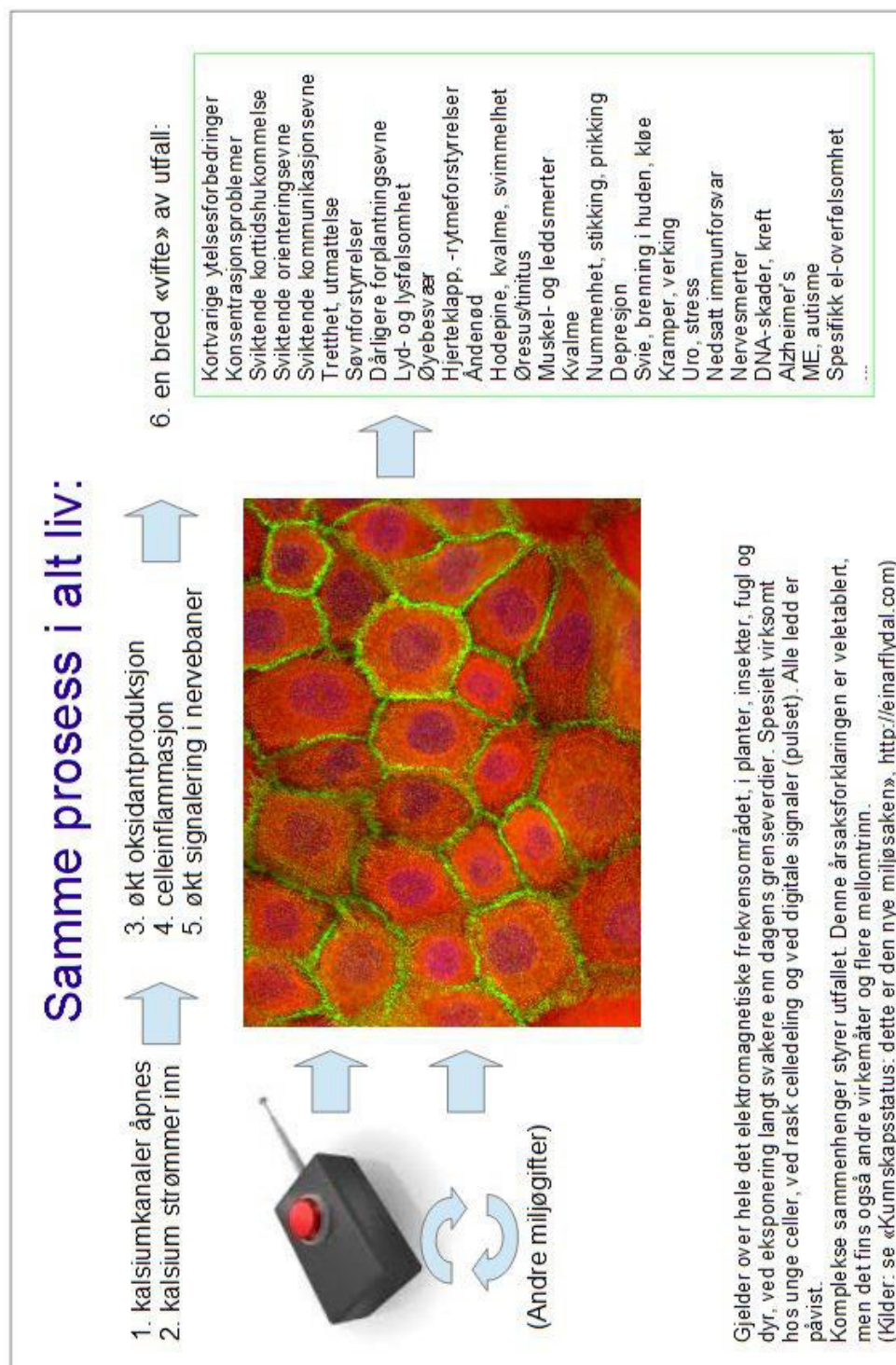
Ser man på symptomene enkeltvis, havner de typisk i kategorien MUPS – medisinsk uforklarte plager og symptomer. Etiketten MUPS brukes om tilstander karakterisert av langvarige, plagsomme og funksjonsnedsettende symptomer, og som legen ikke vet hva skyldes. Legeforeningens faggruppe for MUPS understreker at MUPS er

Ref. 83: <https://www.legeforeningen.no/foreningsledd/fagmed/norsk-forening-for-allmennmedisin/faggrupper/medisinsk-uforklarte-plager-og-symptomer-mups/>

«mer eller mindre uforklart men ikke på noen måte «uforklarlig». Det finnes mye forskningsbasert kunnskap på området, som det er viktig å gjøre kjent.»

Helseplager som ikke fører til objektive utslag, f.eks. utslett, men bare oppleves, som f.eks. hodepine, migrene, tretthet, osv., klassifiseres som *subjektive symptomer*. I WHO's klassifikasjonssystem ICD gis de en egen kode (R68.8), og betegnes som *ideopatiske, altså opplevde/subjektive, uten klar årsak, men tillagt en eller annen miljøstressor som utløsende årsak*.

En av følgene av at helseplager klassifiseres som subjektive symptomer uten objektive funn, er at sykighetstilstanden lett blir «psykologisert», eller i hvert fall gjort til et spørsmål om hvordan pasienten skal mestre hverdagen, slik som i følgende artikkel:



Figur 8 Illustrasjon av forhøyet kalsium-influx som forklaring på en lang rekke MUPS (figur: Einar Flydal, foredragsmateriale)

Ref. 84: Rune Skogheim: De synkende hjerters sang, Tidsskrift for den norske legeforening, <https://tidsskriftet.no/2017/10/intervju/de-synkende-hjerters-sang>

Men forståelsen av de *rent biofysiske* mekanismene som utløses av eksponering for elektromagnetiske felt, tilsier at reaksjonene *ikke* vil være spesifikke, verken de akutte eller de som eventuelt kommer over tid, men kan variere mye fra individ til individ av mer eller mindre tilfeldige årsaker, selv om de bakenforliggende biofysiske mekanismene kan være i stor grad de samme. De ser altså ut som MUPS, så lenge man ikke har en forståelse av de bakenforliggende mekanismene.

At reaksjonene *ikke* vil være spesifikke, men spres utover et stort register, illustreres av en populærfaglig illustrasjon av virkningene av *oksidativt stress*, også omtalt som *celleinflammasjon*.

Figur 8 viser en «vifte» av ulike virkninger (til høyre) som springer ut av samme grunnleggende mekanismer – forhøyet kalsium-opptak i celler. Slikt forhøyet kalsium-opptak kan utløses av flere ulike miljøstressorer, eventuelt flere i samspill.

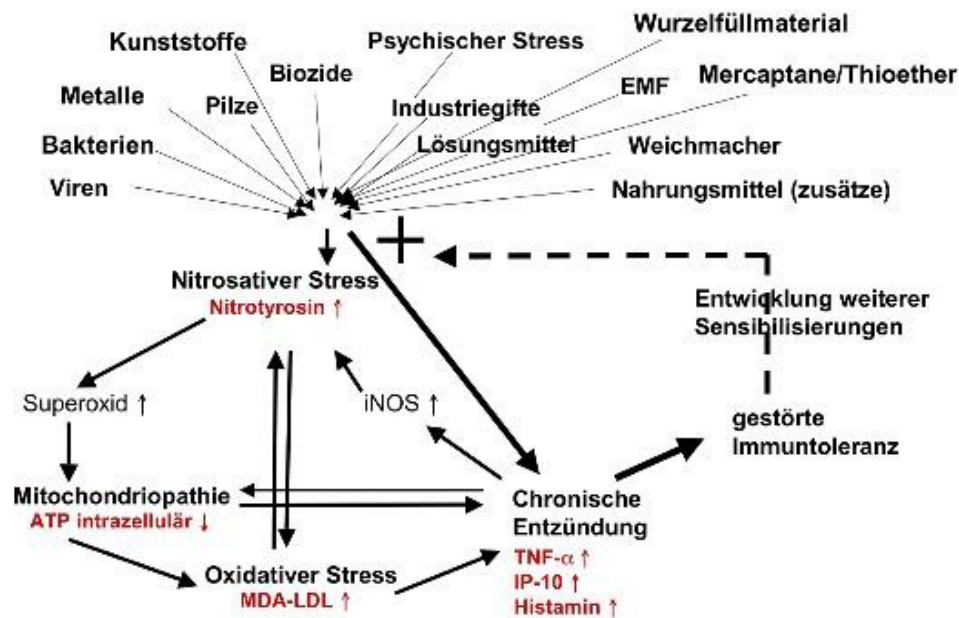
Figur 8 er en popularisering av nedenstående Figur 9, her hentet fra (Huber & Baehr 2014). I Figur 9 er det også tatt med en *tilbakekopplingsløyfe* (øverst til høyre) som viser *utvikling av økt ømfintlighet for en bestemt stressor*: «Kroppen lærer seg å reagere» på bestemte miljøgifter.

Ref. 85: Wolfgang Huber und Volker von Baehr: Chronische Systemische Entzündungserkrankungen – eine standardisierte Diagnostik führt zur zielgerichteten Therapie, tidsskriftet umwelt-medizin-gesellschaft, 27, 4/2014, s. 271 ff.

Denne forklaringsmodellen ble – uten EMF som miljøstressor – kjent rundt 2006, og kan brukes til å redegjøre for en rekke såkalte MUPS. Den er vidt akseptert innen miljømedisin.

Ref. 86: 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.

Modellen gjengis i svært mange forskningspublikasjoner. (Huber & Baehr 2014) omtaler den som en standardmodell for forståelse av vår tids typiske lidelser knyttet til tap av immuntoleranse i møtet med miljøforurensning.



Figur 9: Oksidativt stress-modell, med tilbakekopling som viser utvikling av overfølsomhet (Huber & Baehr 2014)

At EMF hører med blant miljøstressorene som kan utløse slikt oksidativt stress, og derpå følgende overfølsomhet, har vært kjent i lengre tid, men ble relansert som forklaring i 2013, og ble meget raskt verdenskjent.

Ref. 87: 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.

(Å se på EMF som en miljøstressor også ved svake eksponeringsstyrker, er likevel fortsatt relativt ukjent i helsesektoren, og gjenspeiles ikke i medisnutdanningen i land som Norge, heller ikke i utdanningen i arbeids- og miljømedisin. Et slikt syn på EMFs virkninger innebærer en sterk kritikk av dagens grenseverdier mot eksponering.)

Siden EMF-reaksjonene er så varierte, vil empiriske undersøkelser som ser på sammenhenger mellom enkeltsymptomer og EMF som utløsende årsak,

vanskelig finne tydelige sammenhenger: utslagene er spredt på for mange diagnoser til å gi sterk signifikans.

Symptomene må derfor forstås som del av et *symptomknippe*. Flere forskere argumenterer derfor for at det samlede symptombildet må tas i betraktning, altså som et *syndrom*. De argumenterer for at symptombildet vi ser f.eks. fra reaksjonen på AMS-målere er typisk og er identisk med det som er kjent under betegnelsen *mikrobølgesyke*.

Professorene Claude Monnet og Pierre le Ruz, doktorgrader i henholdsvis radiologi og fysiologi, summerer opp kunnskapsstatus, symptomer og mekanismer på en tre-siders pamflett:

Ref. 88: Claude Monnet og Pierre le Ruz: The Microwave Syndrome,  
<https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/01/MicrowaveSyndrome012007Uk.pdf>

Vi skal se seinere at i dagens mest fremstående amerikanske forskningsmiljøer benyttet man seg nylig av mikrobølgesyke-syndromet for å forklare helseproblemene til diplomatene fra USA og Canada som fikk helseplager i Havana og Guangzhou.

Temaet blir også utdypet i flere av ekspertvitnemålene nedenfor.

### *2.13 Ekspertvitnemål og utredninger m.m. om AMS-målere*

**I dette avsnittet er det listet en del ekspertvitnemål som peker på AMS-målere, skitten strøm og pulsing som helse- og miljøproblem.**

Her er det ført opp noen rettslige ekspertvitnemål, utredninger o.l. der det redegjøres for konstaterte og/eller påregnelige helse- og miljøskadelige virkninger fra trådløse AMS-målere. Listen er ganske sikkert mangelfull. Noen steder er det føyd til kommentarer.

Enkelte vitenskapelige, publiserte studier er også tatt med. Slike er det ganske få av, av naturlige grunner:

De første utplasseringer av AMS-målere begynte tidlig på 2000-tallet. Produksjonstid på vitenskapelige studier fra planlegging til publisering i vitenskapelige tidsskrifter er normalt en del år. Men ettersom formen for stråling fra trådløse AMS-målere er godt studert i andre mer generelle



studier (omtalt mange steder i denne boka), er det disse studiene det legges vekt på. De to følgende studiene viser sammenfall mellom de generelle studiene, disse studiene, medisineres kliniske erfaringer og personlige historier som rapporteres (f.eks. her: <http://einarflydal.com/smartmaler-historier/>).

I Beetys rapport (Beety 2019) pekes det på at i den refererte laboratorietesten som USAs regulatoriske myndighet FCC har utført for å måle radiofrekvent stråling, er AMS-måleren testet under *svært urealistiske betingelser, i forhold til når den i et hus kobles til husets ledningsnett, som vil virke som en antenne og gjøre den radiofrekvente strålingen langt sterkere*.

Dette er en påpekning helt i tråd med påstandene og forklaringene som gis i denne boka.

I tillegg nevner Beety at *skitten strøm* fra måleren ikke er underlagt reguleringer med tanke på den radiofrekvente strålingen den skaper, hvilket også er tilfelle i Norge. (Derimot er målerne underlagt EMC-reguleringer, som har tekniske hensikter):

Ref. 89: Beety, Nina: Overview: Fire and Electrical Hazards from 'Smart', Wireless, PLC, and Digital Utility Meters, notat, July, 2019, <https://smartmeterharm.files.wordpress.com/2019/07/fire-and-electrical-hazards-report.pdf>, side 25:

«Testing av AMS-målere i laboratorier klarer ikke å simulere kablingen slik den er i praksis. Lab-testingen av AMS-målerne brukte en enkelt strømledning som var midlertidig koblet til måleren, som var montert på et panel. Måleren har vanligvis ikke noen slik tilkoblet strømledning. Denne tilnærmingen simulerer ikke måten som husets ledningsnett blir ført på gjennom den elektriske måleren. Målere har to strømforbindelser: en som går inn i måleren typisk ovenfra for å levere strøm til måleren, og en annen som går ut nederst på baksiden av målerpanelet for å gi strøm til hovedsikringspanelet. Når man bruker en enkel strømledning inn i måleren, i stedet for å koble opp måleren slik utstyret faktisk brukes, kan det medføre at man ikke får avdekket hvordan husets ledningsnett via måleren vil oppføre seg. Det faktiske lednings-

nettet på stedet kan virke mer som en antenne som kan plukke opp uønsket RF energi og støy inne i måleren og lede dette utover i huset. Se foto som er lagt ved denne rapporten (side 15-16) Andre støyfrekvenser over 30 Hz som er forårsaket av pulserende strømforsyning [SMPS, switched mode power supply], er forøvrig ikke regulert av FCC Part 15.»

Beetys rapport omtaler først og fremst brannfaren, og i den forbindelse skriver hun også om *oksidativt stress* som følge av smartmålere, og at dette er observert på trær som har fått dårligere helsetilstand, observert som økt utskillelse av flyktige oljer som øker brannfaren (side 34):

**«Økt terpenproduksjon i omkringliggende trær på grunn av stress**

Studier har påvist vesentlig stress, skade og død blant trær forårsaket RF-eksponering fra mobilmaster og radarer<sup>94</sup>, og innbyggere har rapportert om raske, negative helsevirkninger på trær etter utrullinger av smartmålere. Dette skjedde i Monterey. Trær produserer under normale forhold terpenener – flyktige oljer som er aerosoler. Når trær blir stresset eller skadet, utsondrer de mere terpenener. Økt mengde flyktige oljer på grunn av eksponering for stråling fra trådløs kommunikasjon vil skape et miljø som er mer lettantennelig ved brann.»

Beetys kommentarer supplerer her observasjoner om mikrobølgers skadelige virkninger på trær, gjort i en rekke studier, se f.eks. (Breunig 2017) og kilder oppgitt der:

Ref. 90: Helmut Breunig: Skader på trær på grunn av stråling fra mobilmaster En observasjonsveiledning, Versjon 2.01 September 2017, [https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2017/09/breunig-2017\\_observasjonsveiledning-v2-01\\_norsk.pdf](https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2017/09/breunig-2017_observasjonsveiledning-v2-01_norsk.pdf)

Dean ved Institutt for folkehelse, Universitetet i Albany, USA, David Carpenter skriver i et opprop undertegnet av mer enn 50 andre forskere, blant annet:

Ref. 91: Carpenter, David m.fl.: “Correcting the Gross Misinformation”, La Maison du 21e siecle, 17. juni 2012, <https://maisonsaine.ca/actualites/smart-meters-correcting-the-gross-misinformation.html> – oversettelse

<https://einarflydal.com/2021/01/06/ams-smartmalere-straling-og-skitten-strom-folkehelseeksperter-kloden-rundt-advarer/>

«Mens smartmålere er for nytt til at det kan finnes studier av helsepåvirkning på mennesker spesifikt fra eksponering fra smarte målere, fins det en solid korpus belegg som påviser en rekke negative helsevirkninger, så som kreft og påvirkninger på hjernen og på atferd, som kommer fra eksponering for radiofrekvent stråling av samme slag som den som skapes av trådløse smartmålere.»

I et brev til Kommisjonen for strømforsyning i North Carolina, USA, skriver den samme David Carpenter sammen med andre fremstående forskere på helsevirkninger av elektromagnetiske felt, (side 1, vår uthevelse), at de radiofrekvente feltene fra trådløse AMS-målere preges av spesielt mange og kraftige pulser som er spesielt skadelige, og at i tillegg til kreft er det økende vitenskapelig belegg for at slik eksponering fra AMS-målere gjør en betydelig andel av befolkningen el-overfølsomme med en rekke diffuse helseplager (som vi ellers kjenner som symptomer på mikrobølgesyke):

Ref. 92: Carpenter, David, Hardell, Lennart, Havas, Magda, Herbert, Martha og Milham, Sam: Subject: Docket Number E-7 Sub 1115- Smart Meter Opt-Out Fees, Letter to the North Carolina Utilities Commission, 2. August 2016, <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Carpenter-Letter.pdf>

«Fordi eksponeringen fra smartmålere i løpet av en 24 timers periode kan strekke seg over så lang tid (pulser kan komme i gjennomsnitt 9 600 ganger per dag), og fordi det er økende bevis for at de skarpe, høyintensitets-pulsene er spesielt skadelige, er funnene i mobiltelefonstudien anvendbare når man diskuterer negative helsevirkninger fra smartmålere.

Om enn de sterkeste beleggene for fare fra RF-stråling er knyttet til kreft, er det et økende bevistilfang for at noen mennesker utvikler en tilstand kalt el-overfølsomhet (EHS). Disse personene reagerer med en rekke ulike symptomer på å være i nærheten av RFR, herunder hodepine, utmattelse, hukommelsestap, ringing i ørene, «hjernetåke» og brennende, prikkende og kløende hud. *Noen rapporter peker i retning av at opp mot tre prosent av befolkningen*

*kanskje vil utvikle slike symptomer, og at eksponering for smartmålere er en utløser for utvikling av EHS.*

... RF-strålingen fra mobiltelefoner er konsentrert, hvilket angår hodet og området der mobiltelefonen oppbevares, mens RF-stråling fra smartmålere påvirker hele kroppen [like mye].»

I et ekspertvitnemål i 2015 for en kommisjon for offentlige tjenester i Michigan, USA, gir prof. Carpenter uttrykk for at forskningsresultatene tilsier at man ikke kan forsvare installasjon av trådløse AMS-målere, på grunn av helsefaren (side 3 og utover):

Ref. 93: Carpenter, David: Testimony on Smartmeters for Michigan Public Service Commission by Dr. David Carpenter May 22 2015, Before The Michigan Public Service Commission, med vedlegg, <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/testimony-of-dr-david-carpenter-with-exhibits.pdf>

«Q: Har du noen oppfatning, basert på din fagkunnskap og erfaring, om den omfattende installasjonen av radiosendende smartmålere er trygt og en forsvarlig handlemåte, gitt dagens kunnskap om virkningen av slik radiosending på biologiske prosesser?

A: Det har jeg. Min oppfatning er at for tida kan slik omfattende utrulling ikke forsvares utfra på den fagfelleverderte forskningen som vi har. Jeg vil si at allmenn utrulling av slike målere over alt i våre tettbygde områder utgjør et eksperiment på folkene som bor i disse områdene, et eksperiment uten samtykke fra dem som er gjenstand for eksperimentet.»

Q: Kan du tydeliggjøre dette punktet?

A: Ja. Tidligere dette året ble jeg spurt om å skrive ned mine bekymringer rundt helsefarene ved smartmålere. Førtifem medisinske fagfolk og forskere, som til sammen har forfattet hundrevis av fagfelleverderte artikler om virkningen av elektromagnetisk stråling, gikk sammen med meg om en uttalelse som gir uttrykk for våre syn på virkningene av svak radiofrekvent og mikrobølget stråling generelt og smartmålerstråling spesielt. Denne uttalelsen er vedlagt mitt vitnemål som Exhibit One.

Q: Så langt du vet, hvor stor prosentandel av befolkningen kan man kalle «el-overfølsomme», dvs. personer som opplever mer eller mindre umiddelbare symptomer når de eksponeres for elektromagnetisk stråling, slikt som hodepine, mental forvirring, raskere hjerteslag osv.?

A: Bevisene er ikke ufullstendige av flere grunner, men de fleste rapporter antyder at mellom 5 og 10 % av befolkningen framviser symptomer på el-overfølsomhet.

Q: Er det mulig at el-overfølsomme personer sannsynligvis er kanarifuglen i gruen? Eller mer presist, er det mulig at den type elektromagnetiske felt som forårsaker at el-overfølsomme opplever umiddelbare, plagsomme symptomer, også er den typen felt som det er sannsynlig vil forårsake sykdom på lengre sikt hos et langt større antall mennesker som ikke opplever umiddelbare symptomer?

A: Ja, dette er ikke bare mulig, men sannsynlig.

Q: Så vil det være rimelig å si, fra et folkehelseperspektiv, at å beskytte de mest sårbare blant oss gjerne kan sees ikke bare som en handling vi gjør av medfølelse med dem, men også har den virkningen å beskytte flertallet av befolkningen fra sykdommer som kommer over tid, så som kreft og nevrologiske lidelser som Alzheimers sykdom?

A: Det stemmer.

Side 7: Q: Er det noe mer du vil legge til i ditt vitnemål i dag?

A: Eksponering for radiofrekvent stråling er påvist å føre til sykdom hos mennesker, og vi burde iverksette alle rimelige tiltak for å unngå økt eksponering. Alle fordelene ved smart strømnett-teknologien kan oppnås med kablede smartmålere uten å øke faren for eksponering og sykdom hos mennesker. Som et minimum burde alle få anledning til å velge vekk å ha trådløse smartmålere plassert [på ytterveggen] i sine hjem.»

Biokjemikeren Richard Conrad tar i flere skriv opp helsevirkninger fra trådløse AMS-målere. Han peker på den store mengden forskning som påviser helsevirkninger fra pulsede mikrobølger, gjerne «flere størrelsesordener under grenseverdiene», og han argumenterer for at spissverdier er viktigere enn gjennomsnittsverdier for slik stråling, og at kontinuerlig eksponering for pulser fra AMS-målere derfor har større virkning enn langt kortere bruk av mobiltelefon.

Conrad framhever WHO's fareklassifisering av all radiokommunikasjon, og framholder at innføring av AMS-målere innebærer at man tvinger befolkningen til å eksponere seg for noe som er klassifisert som et mulig *karsinogen* (kreftfremkallende stoff) og en årsak til el-overfølsomhet, som både kan innebære mental og fysisk uførhet:

Ref. 94: Conrad, Richard H., Ph.D. Biochemist: Nine Reasons Why Today's Smart Meter Systems are a Mistake, by, May 9, 2014, <https://www.conradbiologic.com/articles/nine-reasons-why-todays-smart-meter-systems-are-a-mistake.html>

#### 4) NEGATIVE BIOLOGISKE VIRKNINGER AV MIKROBØLGET STRÅLING

Svak mikrobølget stråling er ikke uskadelig. Tusenvis av fagfellevurderte forskningspublikasjoner (Bioinitiative 2012; 16. januar 2014) viser negative biologiske virkninger fra pulset mikrobølgefrequent stråling ved eksponeringsnivåer langt under FCCs grenser; ofte flere størrelsesordener lavere og innenfor området for strålingen fra smartmålere. (For ikke-termiske biologiske virkninger er topp-intensiteten viktigere enn gjennomsnittintensiteten. 24/7-eksponering fra en smartmålere pulser er faktisk en eksponering av samme størrelsesorden som å bruke en mobiltelefon i et langt kortere tidsrom.) Studier har vist ødeleggende virkninger av svak mikrobølget eksponering på dyr, fugler og bier. For dyr: redusert forplantningsevne og sædkvalitet, forstyrrelser av immunsystemet, økt antall DNA-brudd, brudd på blod-hjernebarrieren som gjør den mer gjennomtrengelig for giftstoffer, økt oksidativt stress, økte kreftforekomster og mange andre virkninger. Se «Viktige brev fra eksperter» i referanse- og

notat-delene. I mennesker [er det funnet] endrede hjernebølger, søvnmønstre og hjerterytmene, og økt forekomst av kreft.

#### 5) MULIG KREFTFREMKALLENDE FOR MENNESKER

Verdens helseorganisasjon [WHO] sitt Internasjonale byrå for kreftforskning (IARC) har klassifisert mikrobølget stråling, uttrykkelig omfattet slik stråling som sendes ut av smartmålere, som mulig kreftfremkallende for mennesker. Det betyr at for å fortsette å få elektrisk strøm, blir folk tvunget til å bo med et utstyr i sine hjem som sender ut mulig kreftfremkallende mikrobølger 24/7. Resultatene fra tusenvis av studier tyder sterkt på at mikrobølger ikke er trygge for mennesker. Med mobiltelefoner har man i det minste et valg om man vil bruke dem eller ikke. Hvis planen for utrulling av smartmålere var blitt sendt inn som et forslag til et eksperiment på mennesker, noe det uten tvil er, ville enhver bedømmelseskomite som helst, inkludert den avdelingen i USAs Nasjonale Helseinstitutt som overvåker slike eksperimenter på mennesker, avslått søknaden tvert. Millioner av mennesker verden over blir brukt som forsøkskaniner uten at de har gitt samtykke. Utrullingen av smartmålere bryter med Nürnberg-prinsippene.

#### 7) MENTAL OG FYSISK SVEKKELSE

Mange mennesker kloden rundt rapporterer helt uavhengig av hverandre at de for første gang i livet blir følsomme for elektrisitet etter at smartmåleren ble installert, og de kan ikke lenger tåle å bruke mobiltelefoner eller WiFi. Det er viktig å legge merke til at i mange av disse tilfellene begynner det å oppstå helt nye og alvorlige symptomer dager eller uker FØR de ble kjent med at det fantes en smartmåler i nærheten (se Spørreundersøkelsesrapporten). Virkninger på menneskers funksjonsevne en følgelig en realitet og ikke paranoia eller hysteri. På grunn av styrken i disse symptomene tvinges folk i mange tilfeller til å forlate sine hjem hvis [nettleverandøren] nekter å fjerne smartmåleren, noen de noen ganger gjør.»

I et skriv rettet mot politikere understreker Richard H. Conrad at reguleringsmyndigheten har slått fast at grenseverdiene bare beskytter mot overoppvarming og sjokk. Det følger at grenseverdiene ikke beskytter mot ikke-termiske virkninger som er påvist i tusenvis av forskningsartikler. Videre framholder han at det drives lite forskning i sivil sektor, og at det meste av denne utføres av mobilbransjen selv.

Conrad slutter av dette at det ikke er rimelig å forvente forskning fra disse instansene som vil konkludere med at strålingen er farlig:

Ref. 95: Conrad, Richard H., Ph.D.: For Legislators on Wireless Smart Meters: HEALTH and SAFETY ISSUES, May 12, 2014,  
<https://www.conradbiologic.com/articles/letter-for-legislators-on-wireless-smart-meters.html>

Tusenvis av forskningsartikler påviser alvorlige ikke-termiske virkninger [4]. Men FCC (OET Bulletin 56) slår fast at [FCCs] MPE [Maximum Permissible Exposure, dvs. anbefalte maksimalverdier] kun beskytter mot «erkjente farer» (overoppheting og sjokk). Siden ingen offentlig myndighet i USA har offisielt erkjent at ikke-termiske biologiske virkninger er en fare for mennesker, sier FCC egentlig at deres standarder ikke beskytter mot ikke-termiske virkninger.

Videre sier FCC at «relativt lite sivil RF-forskning blir i dag finansiert av USAs myndigheter. Nå for tida er mye av den ikke-militære forskningen .... finansiert av næringslivsorganisasjoner så som Motorola, Inc.» Med andre ord er det usannsynlig at noen av de organisasjonene som driver forskning, vil gå offentlig ut med «skadelig» som sin klare konklusjon.

Ni land som utgjør 40% av verdens befolkning (deriblant Kina, Russland og mye av Europa), har mye lavere eksponeringsgrenser enn USA [og Norge]. Noen land har fastsatt grenseverdier som er mer enn 100 ganger lavere. Kina og Russland er forøvrig så visst ikke kjent for å være overdrevent beskyttende overfor sin befolkning».

I et ekspertvitnemål til Infrastrukturkommisjonen i Maine, USA, forteller Richard H Conrad om hvordan han oppdaget at AMS-målere skapte el-



overfølsomhet (EHS) hos folk: Som el-overfølsom selv, med omfattende bakgrunn i biofysikk og elektronikk, fikk han henvendelser fra folk som plutselig ikke lenger tålte å bruke eget datautstyr m.m.. Etterhvert ble det tydelig at AMS-målere var blitt installert kort tid før – ofte uten at den rammede var klar over det. Han understreker at når man ser bort fra en liten gruppe personer som kan sies å ha placebo-effekter, er el-overfølsomhet påvist med alle vanlige krav til god vitenskap: helt blindede forsøk, omhyggelig observasjon, konsistens og spesifisitet, gjentatt sterk og direkte korrelasjon mellom årsak og virkning og nær sammenheng i tid (side 5 ff.):

Ref. 96: Conrad, Richard H, dr.: Maine Public utilities Commission Testimony on Smart Meters. 2013, <https://www.mainecoalitiontostopsmartmeters.org/wp-content/uploads/2013/01/Exhibit-9-Conrad-Web.pdf>

Den samme Richard Conrad står bak en nettbasert undersøkelse av 210 selvrekrutterte respondenter som hevdet å ha fått helsereaksjoner etter installasjon av AMS. Undersøkelsens siktemål var å sjekke ut om koplingen til AMS er en årsakssammenheng eller ikke. Utvalget er altså selvrekruttert, dvs. personer som har valgt å svare på et spørreskjema lagt ut på nettsider for folk som er opptatt av EMF og AMS. Utvalgsmetoden har selvsagt sine svakheter fordi den er basert på selvrekruttering, og antall svar per spørsmål er svært ujevne. Svarene må tolkes i det lyset.

Analysen viser at 98% av respondentene mente at deres økte helseproblemer hadde sammenheng med innføring av AMS-måler. Rundt 60% hadde god helse og ingen el-overfølsomhet så langt de visste, før installasjon av AMS-måler, langt færre en stund etterpå:

Ref. 97: Conrad, Richard, PhD og Feinman, Ed: Smart Meter Health Effects Survey: Results, Analysis and Report, 2013, presented to the Maine PUC in their proceedings to determine the safety of smart meters:<http://www.mainecoalitiontostopsmartmeters.org/wp-content/uploads/2013/01/Exhibit-10-Smart-Meter-Health-Effects-Report-Survey2.pdf>

Ed Halteman gjennomgår Conrad og Feinmans spørreundersøkelse. Analysen viser blant annet at etter at AMS-måler ble installert, opplever respondentene følge nye problemer:

Ref. 98: Halteman, Ed, PhD: Report on Wireless Smart Meters showing the health effects, presentasjon, 2011, <https://www.emfanalysis.com/wp-content/uploads/2015/08/emf-survey-on-smart-meters.pdf>

- søvnproblemer: 49%
- stress, uro, irriterbarhet: 43%
- hodepine: 40%
- ringing i ørene: 38%
- hjerteproblemer: 26%

Seks leger og en teknolog foretok i 2013 en gjennomgang av forskningslitteraturen og avleverte rapport til vann- og strømstyret i byen Eugene, Oregon, USA:

Ref. 99: Dart, Paul, M.D., (lead author), Kathleen Cordes, M.D., Andrew Elliott, N.D., James Knackstedt, M.D., Joseph Morgan, M.D., Pamela Wible, M.D., Steven Baker: Biological And Health Effects Of Microwave Radio Frequency Transmissions A Review Of The Research Literature – A Report To The Staff And Directors Of The Eugene Water And Electric Board, June 4, 2013, <https://apps.fcc.gov/els/GetAtt.html?id=171436&x=>

I rapporten advarer de mot helsemessige konsekvenser på kort og lang sikt av mikrobølget kommunikasjon fra AMS-målere. De viser videre til at de offentlige grenseverdiene kun er formet for å beskytte mot oppvarming, og at

«en stor samling vitenskapelig forskning dokumenterer at eksponering for radiofrekvente felt ved svake nivå kan framkalle skadelige biologiske og helsemessige virkninger».

Videre henviser de til det typiske symptombildet for *mikrobølgesyke*:

#### SAMMENDRAG

Reguleringene fra FCC for godtakbare eksponeringer for mikrobølget radiofrekvente (RF) sendinger er konstruert for bare å beskytte mot oppvarmingsvirkningene ved høye eksponeringsnivåer. Representanter for telekomindustrien hevder vanligvis at det er «ikke noe klart eller endelig» vitenskapelig belegg for de biologiske virkningene av svake, såkalte «ikke-termiske» RF-eksponeringer. Men i realiteten dokumenterer et stort tilfang

vitenskapelig forskning at RF-eksponering ved svake nivåer kan gi negative biologiske eller helsemessige virkninger.

#### EL-OVERFØLSOMHET (EHS)

Mikrobølget RF-eksponering kan gi akutte symptomer hos enkelte mennesker. Disse symptomene kan blant annet være hodepine, søvnforstyrrelser, konsentrasjonsproblemer, hukommelsesforstyrrelser, utmattelse, depresjon, irritabilitet, svimmelhet, uvelfølelse, tinnitus, brennende og flammet hud, fordøyelsesproblemer, skjelvinger og hjerterytmeforstyrrelser. Dette syndromet ble først beskrevet av en russisk forsker på 1950-tallet, som kalte det «mikrobølgesyke». Mellom 1953 og 1978 sendte den russiske stat med hensikt stråler med mikrobølge-RF mot USAs ambassade i Moskva, noe som ga symptomer på mikrobølgesyke hos mange av de ambassadeansatte.

Dr. De Kun Li, epidemiolog og seniorforsker ved Kaiser Permanente, har forsket på virkninger av lavfrekvente spenninger og helse, og er også kjent med forskningen innen mikrobølger. Han slår i en utredning sendt som brev til FCC (udatert) fast at det *ikke fins noen egentlige standarder på området, bare noen*

«utilstrekkelige retningsgivende beregningsmåter for å unngå akutte oppvarmingsskader»

*og at disse er utilstrekkelige for å brukes som beregningsgrunnlag for grenseverdier, slik det i dag gjøres.*

Ref. 100: De Kun Li: Letter from Dr. De-Kun Li, MD, PhD, MPH on Smartmeters and the lack of public health protection, udatert notat, <https://ecfsapi.fcc.gov/file/7022311506.pdf>

Videre skriver De Kun Li at det forskningsgrunnlaget som legges til grunn, er høyst utilstrekkelig, og at retningslinjene ikke tar hensyn til skadevirkninger som er konstatert å oppstå over tid, og at *dette også gjelder for den type eksponering og de nivåer man eksponeres for fra smartmålere:*

I en 20-siders ekspertuttalelse for retten fra 2012 gjentar De Kun Li det samme som over: at usikkerhetene er store. Videre framholder han at det

må være produsentens, ikke kundens, ansvar å påvise at produktet er trygt – slik som for legemidler. Det foreligger ikke, skriver han, forskning som viser dette, selv om forskning som definitivt viser at det er skadelig, heller ikke foreligger. Derimot foreligger det forskning som gir *indikasjoner* på at det er skadelig:

Ref. 101: De Kun Li, dr., forsker ved Kaiser Permanente: Pre-Filed Testimony Of De-Kun Li, MD, PhD, MPH, MPUC Docket No. 2011-00262, <https://ecfsapi.fcc.gov/file/7520940945.pdf>, Sidene 3 – 4 (våre uthevelser):

Vitenskapen om å forstå helsevirkninger fra EMF er fortsatt på et tidlig stadium. Som i studiet av andre risikofaktorer i miljøet, vil vi måtte håndtere uvissheten om hvor sikker EMF[eksponering er] i en tid framover. En slik uvisshet betyr at ingen kan uttale seg med sikkerhet om helsevirkninger fra RF EMF, om trygt eller ikke trygt. Med andre ord, mens ingen kan trekke noen endelig konklusjon om RF EMFs negative helsevirkninger, *kan heller ingen påstå at RF EMF er trygt. Enhver slik påstand om at RF EMF er trygt, er enten gjort av uvitenhet eller for å villed.*

Gitt usikkerheten om helsevirkningene fra RF EMF, *blir spørsmålet om det er forbrukernes ansvar å påvise i hvilken grad et produkt er ufarlig ved å bli eksponert for det og bli et offer eller et skadetilfelle (f.eks. hjernekreft); eller om det er produsenten av smartmålere sitt ansvar å dokumentere at produktet er trygt å bruke før det gjøres allment tilgjengelig.* FDA krever at legemiddelselskaper påviser at nye legemidler er trygge før det er tillatt å slippe dem ut på markedet. Legemidler har vanligvis terapeutisk verdi for pasientene og bare de med bestemte helsetilstander blir utsatt for dem (for de fleste legemidler er berørt gruppe ganske liten). *For et produkt som smartmålere, som nesten alle blir eksponert for, er det produsentens altoverskyggende ansvar å vise at produktet er trygt å bruke.*

I Frankrike benyttes primært signalering over strømmettet (PLC, Power Line Communication, altså skitten strøm utnyttet til kommunikasjon) som kommunikasjonsform mellom AMS-målere.

Det foreligger flere franske dommer på at signaleringen må slås av for el-overfølsomme som reagerer på denne. I denne referansen vises det til 13 personer som har vunnet frem med slikt krav i retten:

Ref. 102: Le tribunal de Tours demande le retrait de compteurs Linky chez treize particuliers pour raisons médicales, Franceinfo: 30/07/2019, [https://www.francetvinfo.fr/economie/linky/le-tribunal-de-tours-demande-le-retrait-de-compteurs-linky-chez-treize-particuliers-pour-raisons-medicales\\_3557845.html?fbclid=IwAR27mf6Gzcg1Rg4qTTyvp0C4cHV9UYy5npx1TZ26ppQ26qoIV5OO2cilMt4](https://www.francetvinfo.fr/economie/linky/le-tribunal-de-tours-demande-le-retrait-de-compteurs-linky-chez-treize-particuliers-pour-raisons-medicales_3557845.html?fbclid=IwAR27mf6Gzcg1Rg4qTTyvp0C4cHV9UYy5npx1TZ26ppQ26qoIV5OO2cilMt4), omtalt i Flydal, E: Domstoler i Frankrike krever at smartmålere skal fjernes på grunn av helseplager fra «skitten strøm», bloggpost 06/08/2019, <https://einarflydal.com/2019/08/06/domstoler-i-frankrike-krever-at-smartmalere-skal-fjernes-pa-grunn-av-helseplager-fra-skitten-strom/>

En saksøker i en tilsvarende sak som de ovenfor nevnte franske sakene, en eloverfølsom i Grenoble, har fått sin måler fjernet gjennom rettsavgjørelse. Hennes «smarte» vannmåler hadde forverret hennes symptomer. Hun fikk bistand fra den departementale forvaltningsmyndighet for bistand til funksjonshemmede CDAPH (Commission des droits et de l'autonomie des personnes handicapées) til skjerming av boligen mot elektromagnetiske felt svakere enn de offentlige grenseverdiene (som er lik de norske):

Ref. 103: <https://informations.handicap.fr/art-electrosensible-justice-875-9369.php>, omtalt i Flydal, E: AMS, radiobølger og skitten strøm: En fransk historie, bloggpost 07.01.2021, <https://einarflydal.com/2021/01/07/ams-radiobolger-og-skitten-strom-en-fransk-tragedie/>

I en dom i trygderetten (Tribunal du contentieux de l'incapacité ) i Toulouse i 2015 ble reaksjoner på eksponeringer under grenseverdiene – el-overfølsomhet – anerkjent som funksjonshemning:

Ref. 104: 1re en France, l'électrosensibilité reconnue comme handicap, <https://informations.handicap.fr/a-justice-reconnaissance-electrosensible-7956.php>

I delstaten Iowa, USA, avsa retten i 2018 en kjennelse der flere elementer er parallelle til AMS-målerinnføringen i Norge:

Ref. 105: Iowa Final Ruling on Smartmeter Opt Out Against Interstate Power and Light 2018, <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Final-ruling.pdf>

Her følger vår oppsummering av dommen:

Saken kom for retten etter flere hundre klager mot områdets nettselskap (IPL) i anledning innføring av AMI – automatisk måler-infrastruktur – med trådløse målere for selskapets ca 500 000 målerpunkter for strøm og 228 000 for gass. Visse privatkunde grupper fikk anledning til å velge bort slike målere, mot en egen tariff (15 US\$/mnd) som skulle dekke nettselskapets ekstra kostnader ved fritak etter at nye målere ble standardløsningen, og mot at kunden måtte avlese måler selv innen en firedagersperiode hver måned. Fritaksprogrammet var formet slik at det skulle være midlertidig. (sidene 1-6)

Blant de åtte klagepunktene var at gebyret var urimelig og at målerne påførte kundene urimelig helserisiko (side 6). Et betydelig antall kunder ønsket å beholde de gamle analoge målerne, bl.a. for å begrense elektromagnetisk forurensing som radiobølger og som skitten strøm i ledningsnettet («conducted emissions», side 15).

Blant innvendingene vedr. helse (side 33 ff) var at målerne ofte installeres feil, at *sikkerhetsavstander* ikke kan sikres slik målerne installeres, og at produsenten tilslører eller omgår FCC-krav ved å beregne tidsgjennomsnitt av radiostrålingen på villedende vis. Nettselskapets argumenter var at forskriftene overholdes mht. eksponeringsmengder.

Blant innvendingene vedrørende helse var også (side 36 ff) at de digitale målerne, både med og uten sender, produserer skitten strøm (sterke transienter) som kan påvirke biologisk materiale like så vel som ikke-biologisk materiale. Mot dette ble det innvendt at FCC-krav innfris – selv om FCCs krav ikke retter seg mot helsevern, og at skitten strøm kan fjernes med filtre.

Domstolen fant at

- fritaksprogrammets begrensinger var uakseptable.
- det var ikke rimelig grunn for å skifte ut analoge målere ut fra pålitelighetshensyn.
- domstolen ikke var rett instans til å ta stilling til om radiostrålingen var helseskadelig
- kunder kan selv uten urimelige kostnader fjerne skitten strøm fra måleren med filtre.

Kjennelsen påla nettselskapet bl.a. å 1) opprettholde fritak som valg for alle privatkunder med vanlig strømaabonnement, og gjøre fritakene permanente, inntil videre uten noen tilleggstariff, 2) la analoge målere bli stående hos kunder som ønsket dette, inntil målerne svikter teknisk, 3) innføre som valg at AMS-måleren bare sender en gang per måned og ikke inngår i noe maskenett.

Fra prosesskriftene i denne saken tas her med det følgende, som spesielt tar for seg skitten strøm og helsevirkninger:

Ref. 106: Marcus, Jay B., Marcus Law Offices: BEFORE THE IOWA UTILITIES BOARD, INTERVENORS' POST-HEARING BRIEF, DOCKET NO: SPU-2018-0007, January 4, 2019, Fairfield, Iowa, USA: <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Lipman-Matara-Post-Hearing-Brief-PUBLIC.pdf>

I en konsulentutredning for den britiske opplysningsorganisasjonen *The EM Radiation Research Trust* gjorde forsker og miljødesigner Isaac A Jamieson i 2012 en bred gjennomgang av tekniske, helsemessige, miljømessige, sikkerhetsmessige, personvernrelaterte, rettslige og andre aspekter ved AMS for strøm og andre leveranser, samt gjennomgang av alternative løsninger for AMS-målere som ikke gir påviselige helseplager.

Utredningen inneholder en lang rekke omtaler av forskningskilder som påviser helseskader ved eksponering svakere enn gjeldende anbefalte grenseverdier i UK (som er lik med de norske), samt en lang rekke sitater fra ulike personers erfaringer med å få helseplager av AMS-målere. Det vises også hvordan den internasjonale satsningen på AMS-målere er organisert, og enheter som deltar i dette:

Ref. 107: Jamieson, Isaac A, PhD DIC RIBA DipAAS BSc (Hons) MInstPS: SMART METERS – SMARTER PRACTICES, Revision 1, January 2012 EM-Radiation Research Trust, 279 s, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/Jamieson-Smart-meters-smarter-practices-0120130.pdf>

Hvilke symptomer er de mest hyppige etter installasjon av AMS-målere? Symptomer som ble mest hyppig rapportert å komme etter installasjon av smartmålere ble kartlagt i en australsk studie i 2014. Denne tar for seg 92 beboere som rapporterte symptomer til et nettsted, og analyserer og drøfter dem. De hyppigste var *søvnløshet, hodepine, tinnitus, utmattethet, kognitive forstyrrelser, dysestesi, omtåket*:

Ref. 108: Lamech F.: Self-Reporting of Symptom Development From Exposure to Radiofrequency Fields of Wireless Smart Meters in Victoria, Australia: A Case Series, *Altern Ther Health Med*. 2014 Nov-Dec;20(6):28-

39. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25478801>

Vi ser at disse symptomene er omtrent de samme som går igjen i alle undersøkelser av akutte virkninger fra AMS-målere og inngår i *mikrobølge-syndromet*, omtalt over.

Forskeren Andrew Marino, fysiker og jurist, vitnet i 2016 for Infrastruktur-kommisjonen i Pennsylvania. Han foretok en omfattende gjennomgang av bioelektrisitet, påvirkning generelt og for AMS spesielt, inklusive gjennomgang av hvordan forskning på el-overfølsomhet har verifisert at dette er en nevrologisk tilstand, og falsifisert at det er *nocebo*. Han understreket bl.a. følgende (side 1-2 og i omfattende gjennomgang ss. 17-26):

Ref. 109: Marino, Andrew A: Expert Report of Andrew A Marino, August 8, 2016 Povacz v PECO, Pennsylvania Utility Commission, 2017 (Marino 2016), [https://www.andrewamarino.com/PDFs/F277-Povacz\\_v\\_PECO2017.pdf](https://www.andrewamarino.com/PDFs/F277-Povacz_v_PECO2017.pdf)

«Vitenskapelig belegg tyder på at det nevrologiske syndromet el-overfølsomhet eksisterer. Det fins et rimelig grunnlag for å anta at saksøkernes symptom-mønster og dets forbindelse til smartmåleres elektromagnetiske energi er reell.»

(Side 4) «Elektromagnetisk energi forekommer naturlig i vårt miljø, som for eksempel jordas magnetfelt, og har dyptgripende påvirkning på alle grunnleggende biologiske fenomener, herunder vekstregulering og -kontroll, på døgnrytmer og på romlig orientering. Siden begynnelsen av det tyvende århundret, og spesielt etter 2. verdenskrigs slutt, har nivået på menneskeskapt elektromagnetisk energi som forekommer i omgivelsene generelt og i arbeidsmiljøet økt dramatisk som et resultat av menneskets økonomiske og sosiale aktiviteter» ... [så som] ... «telegraf, radio, TV, radar, høyspentledninger, mobiltelefoner, trådløse nettverk, smartmålere og utallige liknende eksempler.»



## **Helsefarer som skyldes menneskeskapt elektromagnetisk energi i miljøet**

(Side 12) Q: Da du sa at det er et grunnlag i etablert vitenskap for alvorlig bekymring hva gjelder risikoen for menneskers helse forårsaket av menneskeskapt elektromagnetisk energi i omgivelsene, hva mente du med «etablert vitenskap»?

A: Jeg mente de to typene fagfellevurderte publiseringer som utgjør det viktigste forrådet vårt av vitenskapelig kunnskap om levende systemer, herunder, selvfølgelig, kunnskap om virkningene som elektromagnetiske energi har på levende ting. De to typene er eksperimentelle studier og epidemiologiske studier.

(Sidene 15 – 16) Q: Hvorfor trekker du den slutning at det er grunnlag i etablert forskning for alvorlig bekymring hva gjelder trusler for menneskers helse forårsaket av menneskeskapt elektromagnetisk energi i miljøet, inkludert den type elektromagnetisk energi som kommer fra smartmålere?

A: Fordi begge metodene i eksperimentell biologi for å vurdere om en faktor eller visse forhold er en mulig helserisiko, nemlig eksperimentelle studier og epidemiologiske studier, hver for seg og sammen, tyder på at menneskeskapt elektromagnetisk energi i miljøet er en helserisiko. Utallige fagfellevurderte vitenskapelige studier innen eksperimentell biologi som omhandler virkninger av menneskeskapt elektromagnetisk energi, herunder den typen som stråler fra smartmetere, har vist at slik energi forårsaker en lang rekke biologiske virkninger på de endokrine, immunologiske, kardiovaskulære, hematologiske og nevrologiske systemene i kroppen, og på vekst og helbredelse. Resultatene av disse studiene er de beste bevis det går an å skaffe ved hjelp av vitenskapelig metode. hva gjelder helserisiko for mennesker. Følgelig støtter disse studiene direkte den slutning at eksponering for menneskeskapt elektromagnetisk energi er en helserisiko for mennesker. I tillegg viser mange uavhengige epidemiologiske studier at menneskeskapt elektromagnetisk energi i miljøet kan

knyttet til en bred vifte av menneskelige sykdommer og lidelser, spesielt kreft. Jeg har vanskelig for å forestille meg hva slags videre belegg som skulle være nødvendig for å fastslå at det er grunnlag i etablert vitenskap for alvorlig bekymring for risikoen for mennesker helse forårsaket av menneskeskapt elektromagnetiske energi i miljøet, herunder den typen elektromagnetisk energi som stråler fra smartmålere.»

Martin L. Pall, basalmedisiner og genetiker, ble verdenskjent sammen med to andre forskere rundt 2006 for en miljøgift- og oksidant-basert forklaring av en rekke «MUPS», medisinsk uforklarte lidelser, omtalt andre steder i denne boka. I 2013 trakk han EMF inn i modellen, og har siden blitt verdenskjent for sine mange studier og foredrag om EMF-virkninger gjennom samme forklaringsmodell. I et ekspertvitnemål for senatet i Massachusetts framhevet Pall at det er store mengder generell forskning om helsevirkninger av elektromagnetiske felt og som er relevant for AMS-målere, og som viser helsevirkninger som også er rapportert som virkning av AMS-målere. Her følger noen utdrag fra utskriften:

Ref. 110: Martin Pall, prof. em.: Testimony given during a hearing on Massachusetts Senate Bill 1864: No Fee Opt Out for Smart Meters. June, 20, 2017, <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/F0A37E38-356D-42BB-86F3-1E6C50CABE83.pdf>

«Det er mange ulike helsevirkninger som er blitt omfattende dokumentert som forårsaket av EMF. De fleste av dem har aldri blitt undersøkt i forbindelse med smartmålere, men tre av dem har det, og de har alle blitt rapportert å forekomme i svært betydelig omfang som reaksjon på smartmålere. *Og disse er: at det er utbredte nevropsykiatriske virkninger; det er hjertepåvirkninger av den elektriske kontrollen av hjertet – disse er livstruende fordi rytmeforstyrrelsene som oppstår kan bli, er ofte, forbundet med plutselig hjertestans og død; og endelig er det el-overfølsomhet, som det nettopp er blitt referert til. Disse tre er alle blitt rapportert å forekomme som reaksjon på smartmålere.*»

Pall understreker også at målerne utplasseres uten at det har forekommet noen form for testing for biologiske virkninger, og at det gjøres utfra

grenseverdier som siden 1950-tallet gjentatte ganger er påvist å ikke gi beskyttelse mot slik stråling:

Nå ble smartmålerne utplassert, slik alt trådløst kommunikasjons-utstyr blir, uten noen biologisk testing overhodet, [ingen] trygghets-testing overhodet. Trygghetsgarantien som bransjen har kommet med, er basert på en antakelse om at bare termisk, det vil si, bare oppvarmningsskader kan forekomme. Og det har vært [lagt fram] data fra tusenvis av studier, som går helt tilbake til 1950-tallet, på at dette ikke er sant, altså, at det er mange ikke-termiske\* virkninger, deriblant de tre som jeg nettopp omtalte. Så jeg mener at det ikke fins tvil om at smartmålere har biologiske virkninger.

[Tilføyelse gjort i utskriften av vitneforklaringen: \*[ikke-termiske = ikke røntgen, ikke-ioniserende, ikke oppvarming]]

Pall avslutter sin vitneforklaring med å omtale at sterkt pulset stråling, slik som fra AMS-målere, har vesentlig større biologisk påvirkning enn ikke-pulsede radiofrekvente felt:

Det er imidlertid noen andre problemer her som er viktige. Ett er at pulsede felt – felt som pulser opp og ned – er mye mer biologiske aktive i de fleste tilfeller en ikke-pulsende felt, eller kontinuerlig bølgende felt. Smartmålere er sterkt pulsede, og derfor er de problematiske også av denne grunnen. Og så, la meg bare si, alt jeg sier her vil bli benektet av næringen, det garanterer jeg. Dette [som jeg har presentert] er hva vitenskapen forteller. Takk for meg.»

Tekniske beregninger av stråling fra AMS-målere, sammenholdt med USAs grenseverdier (som er svært like de norske), er foretatt av Sage Associates, Santa Barbara, California, et firma spesialisert på EMF-problematikk og tungt involvert i *The BioInitiative Report*:

Ref. 111: Sage Environmental Consultants: Assessment of Radiofrequency Microwave Radiation Emissions from Smart Meters, Sage Associates, Santa Barbara, CA, USA, January 1, 2011, 69 s, [http://sagereports.com/smart-meter-rf/docs/Smart-Meter\\_Report.B-Tables.pdf](http://sagereports.com/smart-meter-rf/docs/Smart-Meter_Report.B-Tables.pdf), (sidene 2-3):

Sage Associates finner ved modellberegninger at grenseverdiene overskrides i en rekke realistiske og praktiske scenarier (s. 3-4):

RF-nivåer fra de ulike modellberegningene som beskriver normale installasjoner og drift, og mulige brudd på FCCs regler, er blitt påvist, både basert på gjennomsnittsmålinger over tid og maksimale energitopper.

Basert på datamodeller (Tabellene 10-17) er det i denne rapporten beregnet at det kan skje brudd på dagens sikkerhetsgrenser for befolkningen fra FCC for smartmålere og/eller datainnsamlingsmålere, slik de er installert og driftes i California.

Tabellene 1 – 17 viser data for energitetthet og mulige situasjoner som overtrer FCCs sikkerhetsgrenser for befolkningen, og tabellene 18 – 33 viser sammenlikninger med helsestudier som rapporterer negativ helsepåvirkning.

Det er sannsynlig at det vil forekomme brudd på FCCs regler under normale forhold ved installasjon og drift av smartmålere og datainnsamlingsmålere i California. Overtredelser av FCCs sikkerhetsgrenser for ukontrollert tilgang i befolkningen [tilsvarende den norske fribruksforskriften, o.a.] blir funnet ved avstander på under 6" [6 tommer, dvs. 15 cm] fra målerne. Eksponering mot ansiktet ved denne avstanden er mulig, hvilket er brudd på den tidsveide gjennomsnittlige sikkerhetsgrensen (Tabell 10-11). Overtredelsene av FCC-reglene er beregnet å forekomme ved faktorene 60% refleksjon (OET formel 10) og 100% refleksjon (OET formel 6)\*, som begge brukes i formlene i FCC IET 65 til slike beregninger av tidsvektede gjennomsnittsgrenser. Energigrenser for spisser brytes ikke ved en avstand på 6" (når man ser på måleren) men kan overskrides ved 3" [5 cm] fra måleren, hvis man berører den.

Denne rapporten har også vurdert muligheten for krenkelser av FCCs regler basert på to eksempler på RF-eksponering i typiske boliger. RF-nivåer er beregnet for en avstand på 11" [28 cm] (for å representere et barnerom eller soverom med en barneseng eller seng plassert ved en vegg med en eller flere smartmålere på motsatt side), og ved 28" [71 cm] (for å representere arbeids-

området på et kjøkken med en eller flere målere installert på kjøkkenveggen).

Det ble funnet overskridelser av FCCs regler ved 11" i barnerom og soverom ved bruk av likning 10\* fra FCC OET 65-forskriftene (Tabell 12-13). Disse bruddene er beregnet til å oppstå der det er plasser en rekke smartmålere, eller én datainnsamlingsmåler, eller én datainnsamlingsmåler montert sammen med flere smartmålere.

Tilsvarende studier under realistiske forhold er så langt vi kjenner til, ikke gjort for de målerne som installeres i Norge. Det er meget tenkelig at man kan få liknende resultater, f.eks. fordi plassering av sikringsskap ofte er i vegg mot soverom, og ofte i entré, der man kan bli stående i senderens *nærfelt*, der målinger av fysiske grunner blir upålitelige og feltene vesentlig kraftigere. Nærfelt er omtalt annet sted i denne boka.

Rapporten fra Sage Associates peker også på at en hovedhensikt med AMS-målere er at AMS-målere i neste omgang skal kunne brukes til styringsfunksjoner i hjemmet. Dette vil sette i gang en utvikling der husholdningsartikler i stigende grad utstyres med sendere og mottakere inne i huset (s. 11):

For at smartmålerne skal kunne overvåke og kontrollere energibruk via dette trådløse kommunikasjonssystemet, må forbrukeren være villig til å installere energisendere inne i hjemmet sitt. [Det er her tale om *radiosendere*, men Sage kaller dem «energisendere» - «power transmitters» - for å understreke at de tilfører elektriske felt og sender den elektriske energien gjennom lufta, o.a.] Dette er den tredje delen av systemet og innebærer at det i hvert enkelt elektrisk utstyr i huset utplasseres energisendere (enheter som sender ut radiofrekvent/mikrobølget stråling). For å måle energibruken kreves det en energisender for hvert eneste apparat (f.eks. vaskemaskiner, tørkemaskiner, oppvaskmaskiner, etc.), og de skal sende informasjon via trådløse, radiofrekvente signaler tilbake til smartmåleren. Hver energisender styrer ett enkelt apparat. Et typisk kjøkken eller vaskerom vil i alt kunne ha dusinvis av energisendere. Hvis energisenderne ikke er installert av boligens

eier, eller på andre måter pålagt forbrukerne gjennom føderal lovgivning som krever at alle nye apparater skal ha innebyggede energisendere, vil det kunne bli lite eller ingen innrapportering av energibruk, og lite eller ingen energisparing.

Det kunne i stedet installeres smartmålere som kommuniserer over ledningsnettet i stedet for på trådløst vis. Skjermet kabel, slike som brukes for kabelmodemer (kablet internettforbindelse [Ethernet-kabel, o.a.]) kunne knytte smartmåleren til strømselskapet. Men noen løsning for å overføre signaler fra energisenderne (energi-forbruk for hvert elektrisk utstyr) er det imidlertid ikke enkelt å se for seg.»

Rapporten fra Sage Associates reiser i forlengelsen temaet om AMS-måleren som kommunikasjons- og styringssentral for automatiske funksjoner i hjemmet, spørsmål ved hvordan det skulle være mulig å forhåndsgodkjenne de helsemessige aspektene ved en slik løsning som har et ukjent antall sendere knyttet til seg. (Side 18).

Yrkeshygieniker og måleteknisk spesialist Peter H Sierck demonstrerer at de skarpe pulsene fra AMS-målere er svært vanskelige å måle: Ulike måleinstrumenter vil registrere svært ulike hyppigheter og styrker. Dette skyldes at måleapparatene ikke måler kontinuerlig, men bare tar prøver, og at pulsene er svært korte, gjerne bare 12 millisekunder.

Jo sjeldnere måleapparatene logger, jo lavere pulsfrekvens vil derfor bli registrert. Pulsene kan også være for kraftige til at måleapparatene klarer å fange opp styrken: Slike feil kan ligge til grunn for at målinger viser for gunstige resultater.

Ref. 112: Sierck, Peter H., Industrial Hygienist: Smart Meter – What We Know, Measurement Challenges and Complexities, A Technical Paper to Clarify RF Radiation Emissions and Measurement Methodologies, EMF&RF solutions, Environmental Testing & Technology, Inc (ET&T), California, December 2011, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/01/SmartMeter-Smart-Meter-What-We-Know-2011-Sierck.pdf>

EMF Consult AS har kritisert NKOM for å måle altfor lavt antall pulser fra AMS-målere – bare 25% av korrekt antall – og for å bruke uegnet måleapparat som fører nettopp til slike feil:

Ref. 113: epost 8.8.2018 fra EMF Consult AS til NKOM, for lenke og omtale:  
<https://einarflydal.com/2018/09/04/smartmalere-nye-alvorlige-feil-funnet-i-nkoms-malerapport/>

DSA baserte således sitt informasjonsskriv om AMS-målere på feilaktige opplysninger:

Ref. 114: Statens strålevern: «Svak stråling fra smarte strømmålere»,  
Stråleverninfo 09 17, 2 s, 21.08.2017,  
original versjon: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/06/StraaleverninfoORIGINAL-09-2017-smarte-stroemmaalere.pdf>;  
retusjert versjon: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/06/StraaleverninfoRETTET-09-2017-smarte-stroemmaalere-ny-versjon.pdf>

Kritikken fra EMF Consult gjelder *den eneste rapporten* om stråling fra AMS-målere som DSA/NKOM har laget. DSA har ved flere anledninger hevdet at det ikke kan være nødvendig å foreta flere målinger, ettersom målerne uansett stråler langt under grenseverdiene.

Utfra det gjennomgåtte materialet forstår vi at slike påstander ikke kan være velbegrunnede. Dette underbygges ytterligere i senere deler av denne boka.

#### *2.13.1 Noen andre tema fra ekspertvitnemål*

**I tillegg til helse- og miljøvirkninger kan design, materialvalg og skitten strøm påvirke målernes pålitelighet. Dette framgår av enkelte ekspertvurderinger og nevnes her. Det behandles ikke videre i denne boka.**

Dårlig design og manglende spesifikasjoner kan hindre smartmålerne i å virke, eller i stor grad redusere deres registreringsnøyaktighet (og dermed øke regningene), f.eks. under ekstremt lave temperaturer. Jamieson utreder dette i følgende notat:

Ref. 115: Jamieson, Isaac A: Smart Meters and Weather Extremes – Set to Fail? – What happens when weather is colder than smart meters can operate?, notat, udatert, <http://stopsmartmeters.org.uk/wp-content/uploads/2012/09/Jamieson-I.-Smart-Meters-Weather-Extremes-1-Sep-2012.pdf>

Skitten strøm fra særlig sparepærer, LED og dimmere kan føre til store avvik i avregningen. Dette vises i

Ref. 116: Leferink, Frank, Cees Keyer, Anton Melentjev: Static Energy Meter Errors Caused by Conducted Electromagnetic Interference, IEEE Electromagnetic Compatibility Magazine – Volume 5 – Quarter 4, 2016, omtalt i «Strømmålere viser grove feil i nederlandsk forskningsrapport: Opptil 582 prosent avvik på smarte strømmålere», Din Side, 2016, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/Strømmålere-viser-grove-feil-i-nederlandsk-forskningsrapport-Opptil-582-prosent-avvik-på-smarte-strømmålere-DinSide.pdf>

### *2.13.2 Mal for å stille nettselskap til ansvar*

Mal for å advare ledelse i lokalt nettselskap om personlig ansvar for skadevirkninger, m.m. som følge av installasjon av AMS-måler. Dette dokumentet er tatt med her til informasjon.

I miljøer som har motsatt seg bytte til AMS-målere, har det vært arbeidet for å tilpasse dette dokumentet til norsk juss. Vi har etter samråd med juridisk ekspertise kommet til at det ikke er egnet på grunn av ulike rettstradisjoner:

Ref. 117: Notice of Liability template, <https://www.emfhelpcenter.com/>

### *2.13.3 Noen relevante ekspertutredninger omtalt andre steder i denne boka*

Den følgende studien sammenholder eksponeringsnivåer som er funnet å gi skadevirkninger med eksponeringsnivåer som er påregnelige fra trådløse AMS-målere:

Ref. 118: Powell, Ronald M., fysiker, Ph.D.: Biological Effects from RF Radiation at Low-Intensity Exposure, based on the BioInitiative 2012 Report, and the Implications for Smart Meters and Smart Appliances, June 11, 2013, [https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2013/06/powell-report-bioinitiative-report-2012-applied-to-smart-meters-and-smart-appliances\\_june\\_11\\_2013.pdf](https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2013/06/powell-report-bioinitiative-report-2012-applied-to-smart-meters-and-smart-appliances_june_11_2013.pdf)

Powells studie er omtalt i

Ref. 119: Flydal, E: Smart om «smarte målere» og helseskader, 25/01/2016, <https://einarflydal.com/2016/01/25/smart-om-smarte-malere-og-helseskader/>



Den følgende studien av Powell omfattende rangering av en rekke egenskaper ved AMS-måleres ulike tekniske sider i forhold til helse, personvern, samfunnssikkerhet m.m.:

Ref. 120: Powell, Ronald M., fysiker, Ph.D.: Ranking Electricity Meters for Risk to Health, Privacy, and Cyber Security, November 12, 2015 Edition 3, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/Ronald-Powell-289782183-Ranking-Electricity-Meters-for-Risk-to-Health-Privacy-and-Cyber-Security.pdf> , omtalt her: <https://einarflydal.com/2020/12/22/ams-malerne-helse-personvern-og-nettsikkerhetsrisikoen-og-skitten-strom/> , på norsk: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2020/12/Ronald-M-Powell-Rangering-av-malere-v-1.1.pdf>

#### 2.14 *Nær senderne er strålingen kraftigere enn man får målt*

Når man skal måle eksponering fra radiosendere, må man måle ved en viss avstand fra senderen. For nærme senderen gjør spesielle fysiske forhold seg gjeldende som gjør at målingene blir svært upålitelige og for lave.

Således understreker radioingeniør Jostein Ravndal at det er en så betydelig sone for nærfelt rundt et sikringsskap at målinger ofte ikke kan utføres med noen rimelig grad av pålitelighet:

Ref. 121: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, side 66-67.

«Man må måle - og beregne - eksponeringen i rett avstand, 2 - 3 bølgelengder fra antenna. Avstanden man skal måle i, er altså avhengig av frekvensen man måler og blir derfor lengre for Kamstrup-målere (2 m), enn for Aidon og Nuri (0,9 m), som sender på høyere frekvens.

Dette kan by på overraskelser: Innenfor disse minimumsavstandene blir både målinger og teoretiske beregninger meget upålitelige. Det skjer fordi strålingen i nærfeltet oppfører seg ganske annerledes enn i fjernfeltet. Eksponeringen i nærfeltet lar seg ikke beregne eller måle i praksis. Det eneste man kan si om eksponeringen i nærfeltet, er at den nok blir større jo nærmere du kommer kilden, kanskje betydelig større enn den firegangen som gjelder for hver gang du halverer avstanden i fjernfeltet.

Det er altså vesentlig usikkerhet rundt hva som er de reelle verdier ved den nærmeste hodeputen [i den omtalte situasjonen]: Eksponeringen er kanskje større enn beregnet fordi hodeputen ligger i nærfeltet.

I korridoren/gangen i det samme huset ([figur 17 i kilden]) ser vi at store deler av gangen i huset er i nærfeltet, slik at det er usikkert hva eksponeringen er. Eksponeringer på 16.000 til 81.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  eller høyere er beregnet ved avstander henholdsvis 0,9 og 2 meter.»

I mange boliger står man innenfor slike avstander fra måleren når man står ved inngangsdøra og prater med naboen. Man står da i nærfeltet, og kan ikke vite hva den reelle eksponeringen er der man står. Se bilde, Figur 10. Man kan også befinne seg i nærfeltet hvis man oppholder seg på andre siden av veggen fra der måleren er, for eksempel hvis man befinner seg i en seng, sofa eller stol som står inntil veggen.



*Figur 10: Med hodet i nærfeltet under praten i entreen? Sikringsskapet til venstre, med speil. Hva er rimelig sikkerhetsavstand til AMS-måleren når nærfeltet er på 0,9 til 2 m rundt sikringsskapet?*

Relevansen for AMS-målere, f.eks. i metallskap der hele skapets vegger og dør fungerer som sendeantenne, er, så langt kjent, ikke vurdert under innføringen av AMS-målere. Heller ikke er de utstyrt med advarsler om

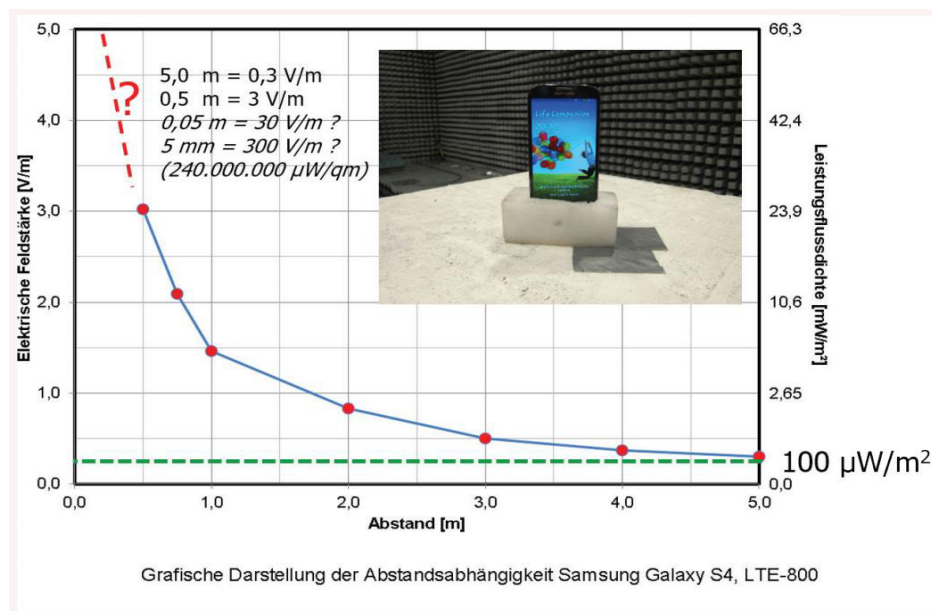
sikkerhetsavstander. Dette gjelder også i de tilfeller der det er montert ekstra antenne utvendig på sikringsskapet.

Det kan f.eks. godt tenkes situasjoner der beboer som har sikringsskap i entreen står i samtaler med hodet tett på sikringsskapet, f.eks. under en samtale ved utgangsdøra. Se illustrasjonsfoto over.

I en rekke stevninger om eksponering fra mobiltelefoner holdt til hodet, er det påvist at de termiske grenseverdiene overskrides, med krav om at disse modellene trekkes fra markedet, og flere er trukket.

Ref. 122: Alerte Phonegate: 60 plaintiffs file class action against Xiaomi, pressemelding, 20.07.2020, <https://www.phonegatealert.org/en/press-release-phonegate-60-plaintiffs-file-class-action-against-xiaomi>

I en tysk utredning demonstreres usikkerheten ved måling – og opphold – i nærfelt knyttet til eksponeringsstyrke fra en moderne mobiltelefon (Samsung Galaxy S4) ved maks sendestyrke over 4G (LTE 800). Se under. Vertikale akser viser strålingens intensitet (styrke), målt som Volt per meter (V/m) og mikrowatt per kvadratmeter ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ), mens horisontal akse viser avstand i meter.



Figur 11: Eksponeringsnivåer ved ulike avstander (Samsung Galaxy S4), men meget usikkert nærfelt.

Ref. 123: Kühling, Wilfried: 5G/Mobilfunk durch gesamträumliche Planung steuern, Kompetenzinitiative, 2021, s. 11)

Figur 11 antyder at ved kort avstand, altså i nærfeltet, f.eks. 25 cm, kan eksponeringsnivået ved 5 cm avstand være på rundt 30 V/m, som tilsvarer rundt 2 400 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . Som referanse er i Figur 11 oppgitt EUROPAEMs føre-var-baserte anbefalte maksimum for områder ved varig opphold, 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , vist som grønn, stiplet linje.

AMS-målere har en maks sendestyrke på 3-4 ganger en moderne mobiltelefon.

### 2.15 Feilinformasjon fra myndigheter og næring

**I dette avsnittet vises at næringen og myndighetene ser bort fra kliniske funn og de funnene som de langt fleste forskningsartikler dokumenterer. I stedet holder de seg til de retningsgivende verdiene fra IEEE/FCC/ICNIRP som er satt for å unngå oppvarmingsskader fra strålingen.**

Her følger noen eksempler på informasjon knyttet til AMS-målere der næring og myndigheter ser bort fra kliniske funn og de funnene som dokumenteres i det store flertall av uavhengig forskning.

Slik «frikjennes» faren ved strålingens *oppvarmingsevne*, siden den normalt vi være ubetydelig slik den måles i henhold til IEEE/ICNIRP/FCCs retningslinjer som et gjennomsnitt over tid, mens det ikke omtales andre egenskaper og begreper som er høyst relevante for helse- og miljøskader – herunder *pulsing*, *interferens*, *skitten strøm*, *informasjonsverdi* – samt kliniske funn og erfaring.

For mer generell omtale av forskningsfunn og analyser av hvordan argumentasjonen er bygd opp, se omtaler andre steder i denne boka.

Den følgende rapporten fra Tarditi nevnes her som et typisk eksempel: Den forholder seg til IEEE/ICNIRPs retningslinjer for å beskytte mot oppvarmingsrisiko, og vurderer eksponeringen bare utfra disse retningslinjenes anbefalinger. Dette vurderingsgrunnlaget blir ikke problematisert:

Ref. 124: Tarditi, Alfonso G., Electric Power Research Institute (EPRI): Smart Metering Issues, 52nd Annual Rural Energy Conference February 12-14, 2014, La Crosse (WI), foiler, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/EPRI-2014-SmartMeteringIssues.Tarditi.pdf>

Denne rapporten argumenterer blant annet ved å sammenlikne hvor bagatellmessig eksponeringen fra en AMS-måler *på en meters avstand* er i forhold til en mobiltelefon *holdt til øret*, målt med hensyn til *oppvarmingspotensialet*, som beregnes som et tidsgjennomsnitt. I slike beregninger vil strålingen fra AMS-måler nødvendigvis virke bagatellmessig, men målingen er urealistisk av en rekke grunner, i tillegg til at den kun måler på én kilde:

Ref. 125: California Council on Science and Technology: Health Impacts Of Radio Frequency From Smart Meters, 2011, <https://www.magdahavas.com/wp-content/uploads/2011/01/CCST-Jan-2011-Smart-Meter.pdf>

Utredningen er imøtegått her (på invitasjon, men ikke publisert) av

Ref. 126: Magda Havas: Havas Submission to CCST "Report on Smart Meters", 2011, <https://www.magdahavas.com/wp-content/uploads/2011/01/Havas-Report-CCST-Smart-Meters.pdf>

og her er det påvist at beregningene av eksponeringens intensitet i samme dokument fra CCST er grovt misvisende:

Ref. 127: Daniel Hirsch: Comments on the Draft Report by the California Council on Science and Technology "Health Impacts of Radio Frequency from Smart Meters", 31 January 2011, <https://ccst.us/wp-content/uploads/letter8hirsch.pdf>

The GSM Association (GSMA) er en verdensomspennende bransjeorganisasjon for næringsaktører innen mobilkommunikasjon. GSMA utgir informasjonsmateriell, arbeider politisk, holder fast store konferanser og show, og samarbeider med FN-organer for å fremme næringens interesser. GSMA har publisert et informasjonshefte om AMS-målere:

Ref. 128: GSMA, 2015, «Smart meters: Compliance with radio frequency exposure standards», GSMA, 2015, [https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2015/06/gsma\\_smart-meters\\_2015.pdf](https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2015/06/gsma_smart-meters_2015.pdf)

mot GSMAs informasjonshefte kan det rettes samme type kritikk som mot CCST-utredningen. GSMA-brosjyren argumenterer utfra vurderingskriterier som ikke fanger opp vesentlige parametere som er påvist å være skadeproduserende, og argumenterer ved å vise til ulike organer som utfra slike vurderingskriterier naturlig nok har funnet at strålingen ikke er helse-skadelig, siden den ikke overskrider de anbefalte eksponeringsgrensene for å beskytte mot akutte oppvarmingsskader:

Ref. 129: Flydal, E: Smartmålerne: helsepremisset som forsvant, bloggpost 16/11/2017, <https://einarflydal.com/2017/11/16/smartmalerne-helsepremisset-som-forsvant/>

Norske helsemyndigheter har valgt å følge utvalgsvurderinger som underkjenner all forskning som påviser andre skadevirkninger enn akutte oppvarmingsskader. Utfra fagmyndighetens eget utsagn i brev form (se Figur 12), gjøres dette uten at de selv har kompetanse til å foreta noen slik vurdering:

Ref. 130: Brev fra Statens strålevern til Steenstrup Stordrange DA, 29.4.2015, ref. 15/00224/301 vedr. Strålevernets kompetanse

«Som det fremgår av vårt brev av 20. mars 2015 hviler Strålevernets forvaltning på dette fagfeltet på ICNIRPs anbefalinger. Det er ikke slik at enkeltansatte ved Strålevernet vurderer om eksponering for EMF har helsemessige effekter eller ikke. Kunnskapsstatus vurderes altså av ICNIRP og andre ekspertgrupper.»

Det følger av denne mangelen på egen kompetanse en politisk basert forpliktelse til å underkjenne all annen forskning og alle forskningsmiljøer som kritiserer helsemyndighetens valgte standpunkt, og å hevde at det “ikke er faglig uenighet om strålingen”. Dette går igjen i en lang rekke utsagn, der DSA og andre deler av helsemyndighetene viser til grenseverdier for beskyttelse mot akutt oppvarmingsskade, for å legitimere at det ikke skulle finnes annen helserisiko forbundet med AMS-målerne, og forsvarer et syn på kunnskapsstatus som kun framkommer dersom man avviser det meste av forskningen og selv godt dokumenterte funn av virkninger som er skadeutløsende:

Ref. 131: Klæboe Lars: «Ikke faglig uenighet om strålingen», Varden ca 16.06.2019.jpg, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/Klæboe-Varden-22.03.2016-Ikke-faglig-uenighet-om-strålingen.jpg>

«Det er ikke uenighet blant fagfolkene på dette feltet. De er enige om at strålingen fra de nye smarte strømmålerne er svak – bare tusendeler av grenseverdien.

Dermed blir det ikke viktig om strålingen fra strømmålerne er høyere eller lavere enn fra mobil og trådløse nettverk.

Det er også viktig å påpeke at forskningen ikke gir holdepunkter for å påstå at stråling fra strømmålere, mobiler eller trådløse nettverk fører til helseplager og sykdommer.»

Strålevernet (DSA) framtrer således som et politisk organ som «frisk-melder» stråling og skitten strøm fra AMS-målere ved å gjenta «etablerte sannheter» snarere enn objektiv, balansert, forskningsbasert kunnskap. Typisk kommer dette til uttrykk som påstander i informasjonsmateriell der det hevdes at strålingen fra AMS-målere er *så svak og sjelden* at den ikke kan gi skade, og at strålingen fra en AMS-måler er *langt svakere enn fra en mobiltelefon*, i tillegg til å være på *bare tusendeler av grenseverdiene*.

Steenstrup Stordrange DA  
Lars Selmar Alsaker  
Postboks 1150  
5811 BERGEN

Deres ref.

Vår ref.  
15/00224/301  
Saksbeh. Therese S. Bakkemoen

Vår dato  
29.4.2015

### Forespørsel om utdypende veiledning- forskning og fagmiljø, elektromagnetisk stråling

Vi viser til henvendelse 30. mars 2015 og puring datert 14. april 2015 på forespørsel om Strålevernets fagmiljø og vår kompetanse og kunnskap på helserisiko ved eksponering for elektromagnetiske felt (EMF).

Statens strålevern er fagmyndighet på strålevern og atomsikkerhet i Norge og har som en hovedoppgave å fremme et godt og sikkert strålevern i samfunnet. Dette er en oppgave vi ivaretar både som direktorat- og tilsynsmyndighet.

Som det fremgår av vårt brev av 20. mars 2015 hviler Strålevernets forvaltning på dette fagfeltet på ICNIRPs anbefalinger. Det er ikke slik at enkeltansatte ved Strålevernet vurderer om eksponering for EMF har helsemessige effekter eller ikke. Kunnskapsstatus vurderes altså av ICNIRP og andre ekspertgrupper. De som sitter i ekspertgruppene er hovedsakelig epidemiologer og personer fra ulike forskningsmiljøer med kompetanse innen f.eks. dyreforsøk og celleforsøk. Strålevernet holder seg oppdatert på kunnskapsstatus og følger ICNIRPs vurderinger i sin forvaltning av EMF, jf. strålevernforskriften § 34.

Det er uklart for oss hva du legger begrepet medisinske effekter og hvordan du skiller det fra begrepet kunnskapsstatus. Strålevernets mandat er å vise til og informere om kunnskapsstatus. Hvilke medisinske effekter som er dokumentert ved eksponering fra EMF inngår i definisjonen av kunnskapsstatus. Strålevernet har ikke mandat til å diagnostisere enkeltpersoner som mener de får plager ved eksponering for EMF. Disse henvises til helsevesenet for oppfølging. I forvaltningssammenheng er det derfor ikke relevant å etterspørre medisinsk kompetanse hos Strålevernets ansatte på helseeffekter fra EMF. Strålevernet har et høyt utdannet og kompetent tverrfaglig miljø med formalkompetanse innen blant annet realfag, epidemiologi og juss.

Med hilsen



Ole Harbitz  
direktør



Hanne Kjosstam  
avdelingsdirektør

Postadresse • Postal address:  
Postboks 55 NO-1332 Østerås  
Besøksadresse • Office:  
Grini næringspark 13, 1361 Østerås

E-post • E-mail:  
postmottak@nrpa.no  
Internett • Internet:  
www.nrpa.no

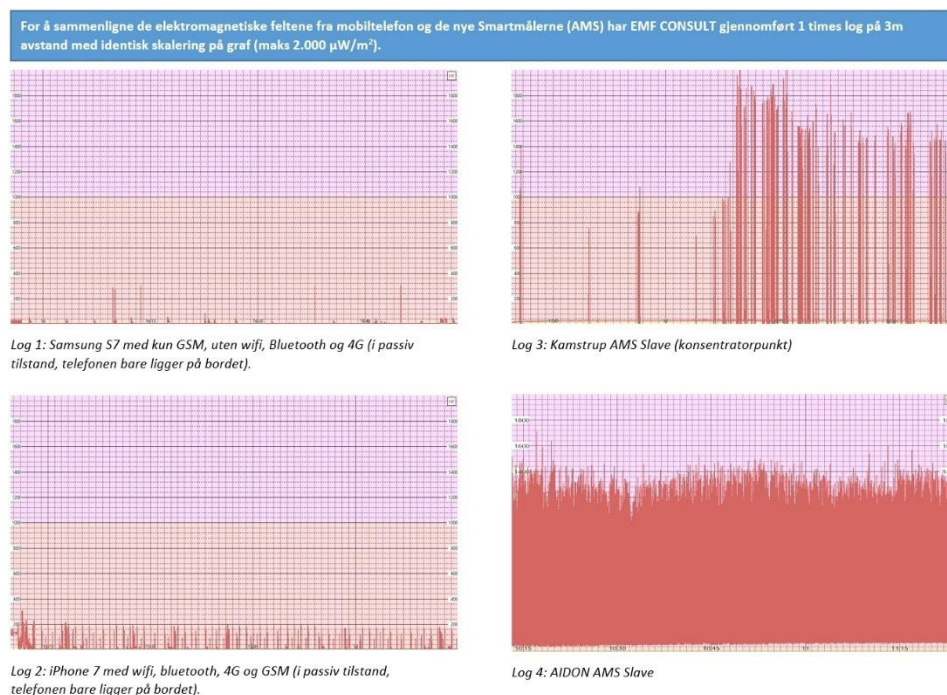
Telefon • Telephone:  
+47 67 16 25 00  
Telefaks • Fax:  
+47 67 14 74 07

Bankkonto • Bank account:  
IBAN: NO76 8276 01 00494  
Swift address: UBNONOKK  
Org.nr.: 867 668 292

Figur 12: Brev som forteller at Statens strålevern ikke har egen kompetanse på helserisiko fra EMF, men omgjør ICNIRPs retningsgivende verdier uendret til grenseverdier, og lar utvalgenes konklusjoner utgjøre "kunnskapsstatus".



Dette er påstander som er direkte feil, men ble lagt til grunn i NVE og i nettselskapenes informasjon til kundene og fortsatt gjenfinnes på deres nettsider.



*Figur 13: Signaleringsstyrker fra to mobiler, påslåtte i «passiv» tilstand (Samsung S7 og iPhone 7, t.v.) og to AMS-målere (Kamstrup og Aidon, t.h.). Samme avstand (3m), samme skalaer (2 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , 1 time). Målinger i felt utført av EMF-Consult AS.*

Figur 13 over viser *reell signalering* fra AMS-målere. Det framgår at pulsingen er svært mye sterkere og hyppigere fra målerne enn fra mobiltelefoner (til venstre) under ellers like forhold, og spesielt hyppig fra Aidon.

AMS-målerne har dynamisk regulering av sendestyrken, som betyr at de tilpasser seg forholdene. I forskrifter og i sammenlikninger brukes derfor alltid *maksimal utgangseffekt*, dvs. det maksimale nivået som tillates. Dette er for AMS-målere regulert av fribruksforskriften.

Fra AMS-målere er maksimal utgangseffekt 3-4 ganger sterkere enn fra mobiler. EMF-Consult dokumenterte at Strålevernet påstander hvilte på at Strålevernet hadde blandet målemetoder, og at forholdet mellom AMS-

målerne signaleringsstyrke og mobiltelefoner er omvendt av hva Strålevernet hevdet. Strålevernet innrømmet etter en tids tautrekking at det var gjort en feil, men ville ikke informere NVE eller andre om dette.

Maks utgangseffekt for AMS-målere er *flere ganger større enn for mobiltelefoner*, ikke langt mindre, som hevdet i Stråleverninfo 09-2017. Av Stråleverninfo 09-2017 fins det imidlertid to versjoner, der versjon nr. 2 er forsiktig omformulert etter innrømmelsen.

Omtale av saken og av feilene i Stråleverninfo 09-2017, versjon 1, og om DSAs uvillighet til å korrigere dem, er omtalt bl.a. her:

Ref. 132: Flydal, E: Smartmålere: Strålevernet biter seg fast, bloggpost 27/06/2018, <https://einarflydal.com/2018/06/27/smartmalerne-stralevernet-biter-seg-fast/>

Rettet versjon av Stråleverninfo 09-2017:

Ref. 133: Statens strålevern: Stråleverninfo 09-2017 om smarte strømmålere, versjon 2: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2020/02/Stråleverninfo-03-2002.pdf>

## 2.16 Hvem sitt ansvar?

Det er vanskelig å unngå å reise spørsmålet om hvem som sitter med ansvaret for helserisikoen knyttet til innføringen av AMS-målerne. Er det DSA / Strålevernet, som åpenbart ga misvisende opplysninger? Er det NVE, som måtte vite at AMS-målerne i all hovedsak ville baseres på trådløs kommunikasjon, men har holdt seg til å definere funksjonskrav, ikke teknisk implementeringsmåte? Er det de enkelte nettselskapene, som sluttet seg sammen i ulike grupper som sto for tekniske krav og valg av leverandører?

Vi har ikke forutsetninger for å gi svarene, men kan liste opp enkelte momenter for dem som måtte ønske å grave videre i dette temaet:

- Flere av ekspertvitnemålene som vi har gjengitt over, kom tidlig nok til at de kunne vært fanget opp av innføringsprosjektet og ført til valg av andre tekniske løsninger.
- Prosjektets dokumenter viser at NVE begrenser seg til å gi *funksjonskrav*, og overlater ansvaret for tekniske løsninger til nettselskapene. Dette må nødvendigvis også omfatte ansvar for kommunikasjonsløsninger og for EMC-

kompatibilitet, CE-sertifiseringer, krav til konsekvensutredninger, m.m. Men det framgår samtidig, f.eks. av en SINTEF-rapport, at NVE er fullt inneforstått med at mikrobølget radio vil være den sentrale kommunikasjonsteknologien.

Ref. 134: SINTEF Energi AS: Evaluering av NVEs veileder til sikkerhet i AMS – Konsulentrapport utarbeidet for NVE, 44, 2017, [https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/SINTEF-Evaluering-av-NVEs-sikkerhetsveileder-rapport2017\\_44.pdf](https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2019/12/SINTEF-Evaluering-av-NVEs-sikkerhetsveileder-rapport2017_44.pdf)

- Alt etter den såkalte *AMS-høringen* våren 2011 sendte FELO, Foreningen for el-overfølsomme, spørsmål om el-overfølsomme ville få dispensasjon fra AMS-måler, og påpeker problemene som reiser seg for dem som bor i blokk-leiligheter. Det gjalt da åpenbart ikke skitten strøm eller AMS-funksjonalitetene knyttet til automatisk avlesning, men mikrobølgene. NVE opplyser at dispensasjonsadgang er gitt i forskriftsvedtak av 24. juni 2011, men kun gjelder helse, og er overlatt nettselskapene, med NVE som klageinstans. NVE er med andre ord i 2011, flere år før målerne rulles ut, dypt involvert i teknologivalget.

Ref. 135: Brev fra NVE til FELO, ref. NVE 200701944-252 ek/ave, 14.03.2012, om dispensasjon for eloverfølsomme

- Vi er ikke kjent med at NVE selv har foretatt noen konsekvensutredninger av helse- og miljøsidene, eller stilt noen som helst krav til utredning av helse- og miljøkonsekvenser. SINTEF har heller ikke hatt noen anmerkninger til dette i ovennevnte rapport, til tross for at det på dette tidspunkt fantes betydelig belegg fra USA og andre land som indikerte helse- og miljøskader fra valget av sterkt pulset trådløs teknologi, og fra strømforsyninger som ville påføre de elektriske anleggene skitten strøm.
- Vi er ikke kjent med at noen nettselskap har foretatt slike utredninger av helse- og miljøkonsekvenser ved AMS-innføringen.
- Det har under hele prosjekteringsperioden foreligget rikelig med forsknings-rapporter som påpeker økt helserisiko fra mikrobølget stråling, også ved slike effekter som fra AMS-målere.
- Det ble i sentralt norsk teknologimiljø lagt fram sterke advarsler og betenkeligheter mht. helsevirkningene av mikrobølget stråling, og disse ble drøftet.

Ref. 136: Mulige helseskader som følge av laveffekt elektromagnetisk stråling, notat fra Ole Petter Håkonsen, fhv. teknologidirektør i Televerket/Telenor ASA, datert 1. oktober 2019, publisert på nettstedet til fhv. ansatte ved Televerkets Forskningsinstitutt, Kjeller, januar 2021

«Ved julemøtet i Norges Tekniske Vitenskapsakademi (NTVA) i 2011 holdt den svenske professor Leif Salford fra Universitetet i Lund og Cand.Scient Sissel Halmøy fra Folkets Strålevern hvert sitt interessante foredrag om ny forskning som ga indikasjoner på at helseskader også kan oppstå ved langt lavere stråleverdier enn de norske grenseverdiene. Flere land, på bakgrunn av den usikkerhet som var skapt, hadde angivelig allerede startet arbeid med «føre var»-type tiltak for å begrense strålingen for de som så langt synes å være mest utsatt – i første omgang barn og ungdom.

I et eget innlegg avviste imidlertid representantene fra Statens Strålevern at de nye forskningsresultatene ville føre til endringer av de etablerte grenseverdier i Norge.

Tilhørerne, som i hovedsak var innvalgte medlem av NTVA og derved presumptivt erfarne forskere og ingeniører, fant imidlertid Statens strålevern avvisning av de nye forskningsresultatene tankevekkende og diskusjonen fortsatte under og etter den etterfølgende middagen. ...

Kombinasjonen av stor usikkerhet og mulighet for alvorlige helsemessige konsekvenser i befolkningen, burde – etter min oppfatning – ha ført til at myndighetene for mange år siden skulle ha lagt et «føre var»-prinsipp til grunn og – inntil resultat fra offentlig kontrollerte og uavhengige undersøkelser forelå – innført sterkere begrensning på tillatt strålestyrke.

Årsaken til at dette ikke har skjedd, kan ha sammenheng med at de samme myndighetene for raskt flagget sitt syn basert på noen få tidlige studier initiert og finansiert av bransjen selv.»

## 2.17 AMS-målerne er en spesielt uheldig kombinasjon

I dette avsnittet refereres analyser gjort av fysikeren Ronald M Powell av AMS-målere og helserisiko. Powell kritiserer AMS-målere av det slag som er innført i Norge, for å være den maksimalt mest uheldige tekniske løsning utfra helse, personvern og sikkerhet.

	Målertype	Kommunikasjonstype			Samlet risiko 5 er høyest. Tom celle er lavest.		
			Trådløs	Kablet	Helse- risiko	Personv- ern- risiko	Risiko mht nettsikkerhet
<b>G</b>	SMARTMÅLER	WAN / HAN	✓		5	5	5
<b>F</b>	AMR-måler	«Putring» <sup>2</sup>	✓		4	4	
	Analog måler (med trådløs digital elektronikk)	«Putring»	✓		4	4	
<b>E</b>	AMR-måler	«Vekking» <sup>3</sup>	✓		3	4	
	Analog måler (med trådløs digital elektronikk)	«Vekking»	✓		3	2	
<b>D</b>	SMARTMÅLER	Internett kabel/fiber		✓	2	4	4
	AMR-måler	Internett kabel/fiber		✓	2	4	
<b>C</b>	SMARTMÅLER	Fast telefonlinje		✓	2	3	2
	AMR-måler	Fast telefonlinje		✓	2	1	
<b>B</b>	Enkel digital elektronisk måler	Ingen			2		
<b>A</b>	Tradisjonell analog måler	Ingen					
	SMARTMÅLER <sup>4</sup>	PLC (strømnettet)		✓	3	5	2

Figur 14: Rangering av AMS-målere etter helse, personvern og sikkerhet i forhold til teknisk løsning (Powell 2015)

At AMS-målerne som er tatt i bruk i Norge, er en spesielt uheldig kombinasjon, er konklusjonen som Ronald M. Powell, Harvard-utdannet i anvendt fysikk, har kommet til i et av flere notater han har skrevet om AMS-målere:

Ref. 137: Ronald M. Powell: «Ranking Electricity Meters for Risk to Health, Privacy, and Cyber Security», pdf-notat, 3. utgave, datert 12. november 2015, oversatt til norsk som «Rangering av strømmålere med hensyn til helserisiko, personvern og nettsikkerhet», <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2020/12/Ronald-M-Powell-Rangering-av-malere-v-1.1.pdf>

I AMS-målerne møtes trådløsbransjen og elektrisitetsbransjen, og kombinasjonen er ifølge Powell av flere grunner spesielt uheldig:

- AMS-målere installeres med mikrobølgesendere og kommunikasjonsmønstre som er sterkt biofysisk aktive døgnet rundt
- AMS-målere tilfører skitten strøm fra strømforsyning og prosessorer
- AMS-målere kan ikke slås av uten at også husets strøm slås av med hovedbryteren.

AMS-målerne påtvinger dermed brukerne eksponering for en økt biofysisk belastning som brukerne ikke kan unngå dersom de ønsker å få strøm-leveranser fra nettselskapet. Alle andre kilder til skittenstrøm og stråling i huset kan kunden selv regulere uten å miste strømmen, men ikke AMS-måleren.

Av de mange tekniske løsningene som er utformet for fjernavlesning av strøm, er de målerne som er tatt i bruk i Norge, de mest moderne og de mest automatiserte med hensyn til kommunikasjonsmåte. Men disse målertypene er også de i Powells rangering som skårer dårligst på helse-, miljø- og sikkerhetsrisiko. De som skårer best i rangeringen, er de tradisjonelle, gamle målerne.

Den dominerende målertypen i Norge, uansett fabrikat, er den som i Powells tabell er angitt som «G SMARTMÅLER», med bruk av WAN (Wide Area Network) og HAN (Home Area Network).

Powells artikkel gjennomgår rangeringskriteriene og begrunner rangeringen nøye og systematisk. Den er oversatt til norsk. Det vises til denne for detaljer (referanse over).

### 3. Trådløs kommunikasjon og skittenstrøm gir pulset elektromagnetisk stråling

**Denne delen gir en generell gjennomgang for lekmenn av tekniske begreper og forklaring på begreper som «stråling», «skitten strøm» og «pulsing».**

Det er lagt vekt på enkle forklaringer for folk som ikke er bevandret innen elektro- og radioteknologi. Det forklares hvordan både trådløs kommunikasjon, vekselstrøm og moderne elektronisk utstyr er kilder til mange ulike typer elektromagnetiske pulser som kan nå over store avstander.

I det følgende vises at «skitten strøm» og «pulset stråling» i hovedsak er ulike betegnelser for samme fenomen, og at fenomenet er felles for strøm og stråling: skarpe variasjoner i elektromagnetiske felt.

#### 3.1 *Relevans*

De generelle forklaringene som gis her, utdyper og begrunner de redegjørelsene for at AMS-målere utløser helse- og miljøproblemer som er gitt i andre deler av denne boka. Forklaringene har således direkte relevans for AMS-målere – både hva gjelder AMS-målerne sendere og hva gjelder målerne selv når radiodelen er demontert eller deaktivert, og da etter NVEs definisjon ikke lenger er en AMS-måler, men kun en elektronisk måler.

Denne delen formidler i det alt vesentlige vanlig lærebokstoff om grunnleggende fysiske fenomener. Der teksten avviker fra dette, eller bruker spesifikt materiale, er det oppgitt kilder.

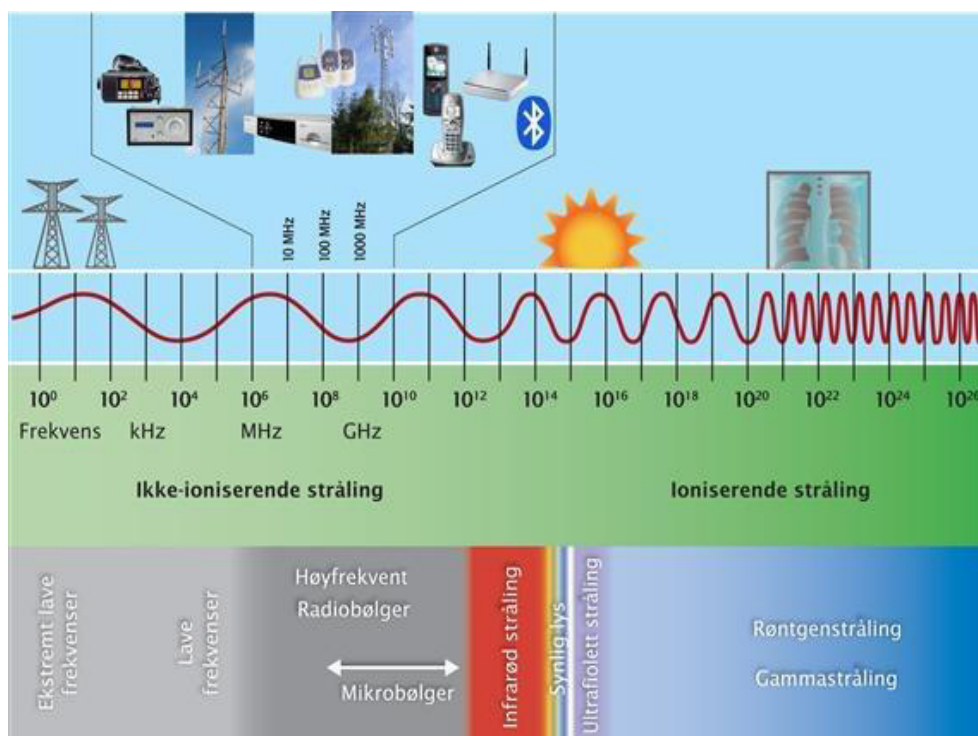
Hvorfor forklares alt dette? Jo, for å gi det nødvendige fysikk-baserte faglige grunnlag for å forklare at menneskeskapte energifelt i form av strøm og radiobølger kan påvirke biologien gjennom ulike former for *interferens*, på samme måte som materiell kan påvirkes: At elektrisk og elektronisk materiell kan påvirkes, er velkjent innen elektro- og elektronikkfagene om omtales som EMC-problemer. At biofysikken

påvirkes og at biologiske prosesser kan påvirkes selv ved energimengder som virker svært beskjedne, er derimot langt mindre kjent. Som vi har sett i bokas tidligere deler og vil se også siden, blir kunnskapen om dette aktivt motarbeidet.

Det vil gå fram at AMS-målere er kilder til skitten strøm som ikke enkelt kan fjernes uten å slå av all strøm, og kilder til *interferens* som man ikke uten videre blir klar over og enkelt kan fjerne. At dette tilfører en potensiell helseplage og en biofysisk belastning som kan slå ut i helse- og miljøskader, godtgjøres gjennom denne og de andre delene av boka.

### 3.2 Stråling, bølger og frekvenser

**Her forklares noen grunnleggende begreper som er lærebokstoff, og det vises at skillet mellom «ioniserende» og «ikke-ioniserende» stråling er misvisende.**



Figur 15: Frekvensspekteret hvor Hz angir antall ganger en bølge passerer per sekund. 1 MHz er frekvensen for stråling hvor en million bølgetopper passerer per sekund. (kilde: FHI-rapport 2012:3)



Med stråling menes *elektromagnetisk stråling*. Slik stråling kan beskrives som bølger av elektrisk og magnetisk kraft som sprer seg ut fra en kilde. Lys er en form for elektromagnetisk stråling, men det finnes et helt spekter av strålingstyper. Ulike typer stråling har ulik bølgefrequens, det vil si hvor mange bølgetopper som passerer per sekund. Det angis i hertz (oppkalt etter en fysiker) og forkortet Hz. Én hertz betyr at det sendes ut én bølge per sekund, mens for eksempel 1 MHz betyr at det sendes ut én million bølger per sekund.

I Figur 15 vises til venstre den delen av det elektromagnetiske spektrum som er relevant i vår sammenheng: det grå området med såkalt «ikke-ioniserende stråling».

Betegnelsen «ikke-ioniserende stråling» brukes i realfagene og medisin ofte og feilaktig som ensbetydende med «ikke-skadelig»:

At slik stråling ikke er «ioniserende», vil si at den er for svak til å lage *ioner*, altså varianter av et molekyl der molekylet har en elektrisk ladning. Men dette er feil og villedende: De frekvenser som dekkes av betegnelsen «ikke-ioniserende», kan dels skape ioner *direkte* ved å påvirke svake bindinger i molekyler, dels *indirekte* gjennom biologiske mekanismer.

Ref. 138: Pockett, Sue: Stråletåka – Helse- og miljøforurensningen fra mikrobølgene, Z-forlag, 2020, s. 176

Ref. 139: Hecht, Karl: Ist die Unterteilung in ionisierende und nichtionisierende Strahlung noch aktuell? Neuester wissenschaftlicher Erkenntnisstand: EMF-Strahlung kann O<sub>2</sub>- und NO-Radikale im Überschuss im menschlichen Körper generieren, Forschungsbericht, Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., 2015, <http://kompetenzinitiative.net/>

Av den «ikke-ioniserende» strålingen betegnes den mest høyfrekvente delen, i Figur 15 til venstre for midten, som HF. Denne delen av spekteret består av radiobølger (RF), herunder mikrobølger (MF). Frekvensområdet lengst til venstre kalles lavfrekvent (LF). Her finner vi blant annet de frekvenser som kommer fra vanlige strømledninger med husholdningsstrøm, og strømmen i høyspentledninger.

Mikrobølget radio, som brukes i AMS-målere med mobilkommunikasjon, har bølger med frekvenser rundt 1 milliard svingninger per sekund (1 GHz)

og oppover til 300 milliarder svingninger per sekund (300 GHz). Til sammenlikning har hørbar lyd et frekvensområde fra ca. 20 Hz til 20 000 Hz, altså til 20 kHz.

Radiobølgene som brukes til informasjonsoverføring fra AMS-målere i nettverk der de kommuniserer seg imellom (maskenett), har frekvens rundt 870 MHz (Nuri og Aidon-målere) og 444 MHz (Kamstrup), altså litt under mikrobølgene. Dette er *grunnfrekvensene*, eller *bærebølgene*, som danner grunnlaget for å sende informasjon. I disse grunnfrekvensene sender man ut elektromagnetiske bølger som pulser. Teknologien kalles *pulsmodulering*.

Ledninger med husholdningsstrøm sender elektromagnetiske bølger på 50 Hz *ut fra* ledningen. Området rundt ledningen der bølgene kan måles, omtales som *det elektromagnetiske feltet* rundt ledningene.

*Skitten strøm* er en fellesbetegnelse på bølger som avviker fra de 50 Hz, og kan bestå av mange ulike frekvenser fra hele spekteret av «ikke-ioniserende» stråling.

*Frekvens* brukes også i en annen betydning når man skal betegne husholdningsstrøm og andre typer vekselstrøm. Frekvensen i dette tilfellet angir hvor ofte elektronene (som utgjør den elektriske strømmen) skifter retning. Retningsskiftene er nettopp det som karakteriserer *vekselstrøm*: Husholdningsstrøm holder en jevn frekvens på retningsskiftingen: 50 ganger per sekund, altså 50 Hz. (I USA og noen andre land er den på 60 Hz.)

### 3.3 *Elektromagnetiske bølger skapes av elektroner som endrer fart*

**Her forklares mer grunnleggende lærebokstoff, og det settes i sammenheng med helse- og miljøproblematikk.**

Når strømmen i en ledning eller i en antenne skifter retning eller varierer i styrke, akselererer (eller retarderer) elektronene. I fysikken kalles begge deler pussig nok for *akselerasjon*.

Ved akselerasjonen sendes det ut en elektromagnetisk bølge som svinger i takt med endringen i elektronenes hastighet. Dette er et grunnleggende

fysisk fenomen. Elektromagnetiske bølger skapes altså av elektriske ladninger som endrer fart til raskere eller saktere, altså akselererer. Den type elektriske ladninger som er relevante i vår sammenheng, er elektroner som strømmer gjennom ledninger.

Når elektriske ladninger strømmer av gårde *uten* å endre farten, skapes det ikke noe elektromagnetisk felt.

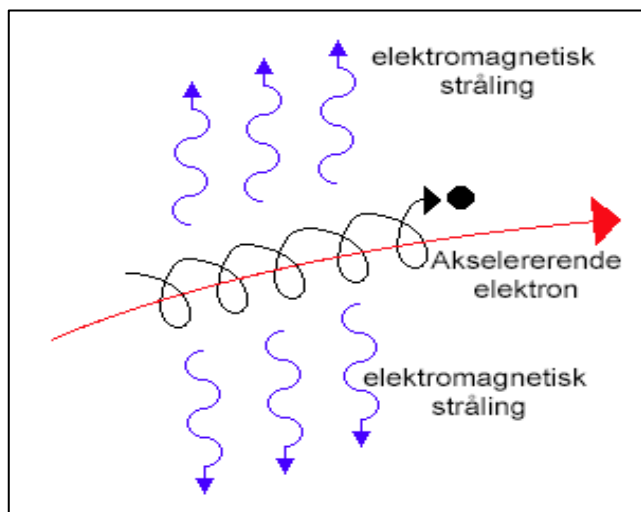
På en nettside fra Western University, Illinois, gis en enkel forklaring på hvordan radiosignaler oppstår. Her forklares samtidig hvordan *både radio-sendere, husholdningsstrøm og skittenstrøm gir opphav til bølger i elektromagnetiske felt* (vår oversettelse):

Ref. 140: How do you make a radio wave?, Western University, Illinois,  
<https://www.qrg.northwestern.edu/projects/vss/docs/Communications/3-how-do-you-make-a-radio-wave.html>

### **Hvordan lager du en radiobølge?**

Når det settes elektrisk likestrøm på en ledning, skaper strømmen et elektromagnetiske felt rundt ledningen. Dette feltet sender en bølge utover fra ledningen. Når strømmen fjernes, kollapser feltet, noe som igjen sender en bølge. Hvis strømmen koples til og fjernes om og om igjen over en tidsperiode, spres det ut en serie bølger med en bestemt frekvens. Hvis strømmen endrer polaritet eller retning gang på gang, ville også dette skape bølger. Dette fenomenet er grunnlaget for elektromagnetisk aktivitet og beskriver det grunnleggende ved hvordan radiobølger skapes i sendere.

I ledninger med vekselstrøm endrer elektronene stadig retning. For norsk husholdningsstrøm skjer dette, som nevnt over, 50 ganger i sekundet. Altså skapes det elektromagnetiske bølger med 50 bølgetopper i sekundet. Figur 16 illustrerer dette.



Figur 16: Et elektron som akselererer sender ut elektromagnetisk stråling (kilde: snl.no)

Dette fenomenet, at en ledning med varierende strøm vil fungere som en antenne og sende ut et elektromagnetisk felt til omgivelsene, har vært kjent siden fysikeren Maxwells tid (1832-1879) – selv om ordet «antenne» ikke var i bruk. Det følger av Maxwells 4. likning, som kan formuleres som «sirkulering av et magnetfelt = strøm»:

Ref. 141: Blundell, Stephen: Magnetism – A very short introduction, Oxford University Press, 2012, s. 47:

«Maxwell innså at disse endringene i elektriske felt vil gi endringer i magnetfelt, og vice versa, og at en selvoppretholdende bølge av skiftende elektriske og magnetiske felt vil spre seg gjennom rommet. Maxwell hadde dermed forutsett at elektromagnetiske bølger eksisterer. (Faktisk er den oscillerende spenningen i ledningen, som forårsaket det hele i utgangspunktet, ikke noe annet enn en radiosender.)»

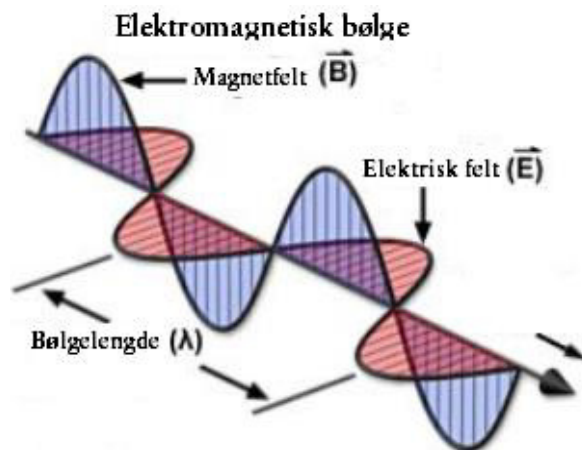
I en antenne for digital radiokommunikasjon reguleres hastigheten på elektronene slik at det skapes pulser av varierende elektromagnetiske bølger. Informasjonen som skal sendes, kodes i form av *pulsmønstre*. Se f.eks. Figur 25, eller på denne bokas omslag.

En elektromagnetisk bølge som «bølger seg» utover, som de blå pilene på Figur 17, består av en jevn og koordinert veksling mellom ulike elektriske og magnetiske ladninger. (Dette er standard lærebokframstilling. At det ikke er helt korrekt fysikk, er ikke viktig i vår sammenheng.) Når akselera-

sjonen stopper så ladningen får jevn fart, stopper samtidig bølgen. Når elektroner endre hastighet igjen, oppstår bølgene på ny.

Bølgens *frekvens* (tiden det tar mellom bølgetoppene) gir seg av hvor raskt endringene skjer i elektronets akselerasjon: Skjer endringene raskere, sier man at frekvensen er *høyere*.

Styrken i bølgene, eller *energimengden* eller *intensiteten*, uttrykkes i form av bølgehøyden, kalt *amplituden*.



Figur 17: En bølge i et elektromagnetisk felt

Vi ser av Figur 17 at det koordinert veksler mellom ulike elektriske og ulike magnetiske ladninger. Det elektriske feltet svinger fram og tilbake mellom negativ ladning og positiv ladning. Det magnetiske feltet svinger fram og tilbake mellom nordpol og sydpol.

### 3.4 Tap av energi

**Her forklares at strålingen taper seg raskt, men når uendelig langt, og at den når langt lengre som skitten strøm. I praksis dekkes en bolig av det som måtte være av skitten strøm fra ledningsnettets. Uforutsette svakere eller kraftigere felt kan oppstå.**

Når strøm går *gjennom ledninger*, svekkes den svært lite med avstanden. For våre formål kan vi regne det til nær null. Derfor vil endringer i elektronerens hastighet forplante seg slik at de er like sterke i hele ledningsnettets innen en bolig. Dette innebærer at *det elektriske feltet rundt ledningene* også vil være likt – så lenge andre forhold er like – og at lett vil

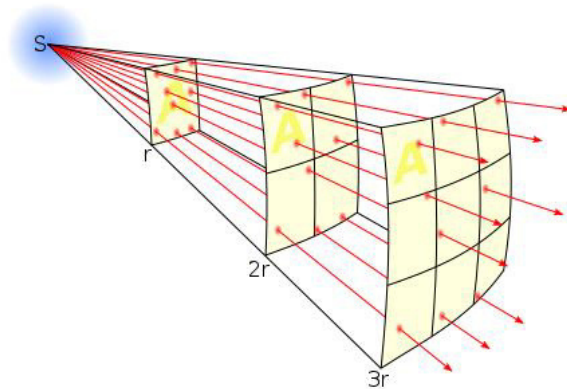
komme elektrisk påvirkning i husets strømnett fra kilder utenfra – med mindre det er satt opp *filtre* mot slik påvirkning.

Elektromagnetiske bølger gjennom tomt rom når uendelig langt. Likevel blir energien i feltet svakere og svakere jo lengre bort fra kilden vi måler, siden strålingen sprer seg:

Slik lyset blir svakere jo lenger unna lyskilden vi går, blir også de ikke-ioniserende bølgene – altså strålene – tynnere og tynnere fordelt jo lenger vi kommer vekk fra kilden. Dette er ganske enkelt likt med at det er større avstand mellom eikene i et sykkelhjul jo lenger unna navet vi måler:

Når elektromagnetiske bølger – inkludert radiobølger og lys – sendes ut fra en rundtstrålende kilde, slik som fra en lyspære, en antenne eller en ledning, stråler de ut i alle retninger. Strålene spres utover i rommet, dvs. i tre dimensjoner, og energien svekkes derfor nødvendigvis til en fjerdedel når avstanden fordobles.

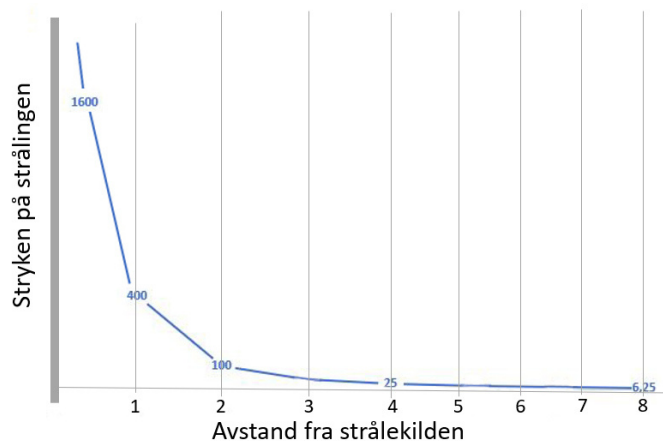
Figur 18 viser hvordan det blir lengre og lengre mellom hver bølge som stråler ut fra kilden (røde piler). Ved en gitt avstand ( $r$ ) ser vi at det går omtrent 9 stråler gjennom et bestemt areal ( $A$ ). Ved dobbelt avstand ( $2r$ ) går det en firedel. Går vi tre ganger så langt ut ( $3r$ ), er det bare omtrent én stråle som går gjennom det samme arealet.



*Figur 18: Strålingen tynnes ut til en firedel når avstanden dobles (Wikipedia)*

Dette mønsteret gjelder så lenge ikke strålingen reflekteres eller absorberes av noe den støter på, f.eks. metaller, vann, betong eller annet.

Figur 19 viser det samme som graf, altså hvordan eksponeringen svekkes med avstanden.



*Figur 19:  
Styrken/energien  
på det elektro-  
magnetiske feltet  
faller raskt når  
avstanden økes.  
Dobler man  
avstanden blir  
energien redusert  
til en firedel.*

Det vi har beskrevet, er forhold som gjelder når man analyserer situasjonen rundt én enkelt kilde til elektromagnetisk stråling. I praksis er situasjonen langt mer kompleks, med flere kilder, elektriske ledere og andre metallgjenstander, reflekterende flater, dempende materialer, o.l. i omgivelsene. Da står man overfor fenomener som *refleks*, *induksjon* og *interferens* som kan videreføre og/eller forsterke elektromagnetiske bølger slik at de når over langt større avstander enn de enkle matematiske beregningene for en enkeltkilde angir. Mer om dette følger under.

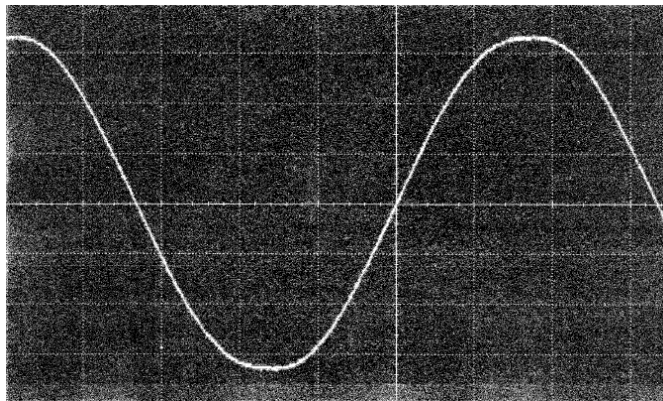


*Figur 20: "Hot spots" -  
konsentrasjoner skapt ved  
refleks fra flater  
(foto: E Flydal 2015)*

En enkel situasjon der stråler reflekteres og konsentreres til såkalte «hotspots» med langt høyere energi, her vist som sterkere lysflekker, er illustrert med en lampe og to krumme speil i Figur 20.

### 3.5 Husholdningsstrøm: «myke bølger». Skitten strøm: ødelegger dem

Også her forklares grunnleggende lærebokstoff. Men her defineres også «skitten strøm», og kopling til helsevirkninger eksemplifiseres. Det vises at skitten strøm kan inneholde mange ulike høyfrekvente komponenter, slik som mikrobølget, pulset radio.



Figur 21:  
Sinuskurvet strøm  
(«ren strøm»).

Horizontal akse: tid,  
Vertikal: ladning

Til husholdninger leverer nettselskapene vekselstrøm med *frekvens 50 Hz*, altså strøm som skifter retning 50 ganger per sekund.

Med et oscilloskop ser man at disse skiftningene foregår gradvis. De avtegner seg som jevne bølger med *sinusform* rundt en null-linje, der den elektriske ladningen er null. (Figur 21)

«Skittenstrøm» er en samlebetegnelse på strøm med ulike slags avvik fra sinuskurven. Betegnelsen brukes som en fellesbetegnelse på «forurenset strøm». Skitten strøm kan avleses som at sinuskurvene ikke avtegner seg jevnt.

Ref. 142: Magee, Steven: Toxic Electricity, Edition 2 – 2013, ISBN 9781475295696, side 247-269 som også er trykt i Magee, Steven: Electrical Forensics, Edition 1 – 2013, ISBN 9781492118909, side 217-238. For norsk oversettelse: Magee, Steven: Skitten strøm – Hva det er og hvordan den ser ut?, PDF-notat,



<https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/01/S-Magee-Electrical-Forensics-2013-s-216-238-NORSK.pdf>

En litt mer innsnevrende definisjon er gjengitt nedenfor hentet fra:

Ref. 143: Lloyd Morgan: <https://www.stetzerelectric.com/wp-content/uploads/Morgan-blood-glucosecorrelation.pdf>

"Det er blitt vanlig å kalle disse høyfrekvente transientene for "skitten strøm". "Skitten strøm" omtales også som "transienter", "støy" eller "vagabonderende strømmer" og lignende betegnelser. Ren strøm er det når strømmen vi bruker, utelukkende har form som en 60 Hz [standard i USA, mot 50 Hz i f.eks. Norge, o.a.] sinusformet spenning og strøm uten høyfrekvenskomponenter. Skitten strøm betegner høyfrekvens-komponenter (>10 kHz), som rir på denne sinusformede bølgen. Skitten strøm er en del av den 60 Hz-strømmen som vi alle er utsatt for, i vår moderne elektrifisert verden, i varierende grad.»

Den fysiske mekanismen som ligger til grunn for at skitten strøm oppstår, er den vi forklarte ovenfor:

Hver gang det skjer en spenningsvariasjon i strømnettet, vil det i tillegg til vekselstrømendringene sendes ut en brå puls – en energivariasjon – i det elektromagnetiske feltet. Vi snakker altså om energivariasjoner som kommer i tillegg til de 50Hz-variasjonene som følger med vekselstrømmen.

I et hus med skittenstrøm sendes det slike «ekstra» energivariasjoner – pulser – gjennom ledningsnettet, og derfor også ut fra ledningsnettet som elektromagnetisk stråling. Ledningsnettet fungerer da som en antenne – på samme måte som det sendes pulser av elektromagnetisk stråling ut fra antenner som brukes til trådløs kommunikasjon, som WiFi, mobiltelefoner, smartmåler, etc.

Slike spenningsvariasjoner oppstår når strømnettet utsettes for plutselige, og eventuelt stadig gjentatte, små eller store belastninger. I sin enkleste form kommer de for eksempel av at en strømbryter slås av eller på. Et strømnett uten enkelte pulser er altså ikke tenkelig i praksis.

Det problematiske kommer når det blir store mengder slike pulser:

Viktige kilder til skitten strøm i dagens samfunn er særlig *ladere og andre strømforsyninger*. Disse er samtidig transformatorer, dvs. de omformer spenningen i husholdningsstrømmen, som er 220 Volt og 50 Hz, til spenninger med andre egenskaper, gjerne det vi kaller «lavspenning», f.eks. 12 Volt. Samtidig omformer de strømmen fra vekselstrøm til likestrøm, altså strøm som bare går i én retning gjennom ledningen (og tilbake i returledningen). Slike omformere inngår i dag i svært mye elektrisk utstyr.

Teknikken som brukes av transformatoren kalles *SMPS*, «*switched mode power supply*»:

Denne teknikken går ut på å skru strømmen raskt av og på, gjerne mange tusen ganger per sekund, for på den måten å «strupe» mengden strøm som hentes ut fra strømnettet og sendes videre til det elektroniske utstyret. Denne teknikken brukes i så godt som all moderne elektronikk, blant annet i strømforsyningen til datamaskiner, ladere til mobiler og el-biler – og til strømforsyningen til AMS-målere og alle andre strømmålere, vannmålere etc. som har elektronikk i seg, uansett om de inneholder sendere eller ikke.

Slike strømforsyninger fins derimot ikke i de gamle, mekaniske strømmålerne med dreieskive og mekanisk telleverk.

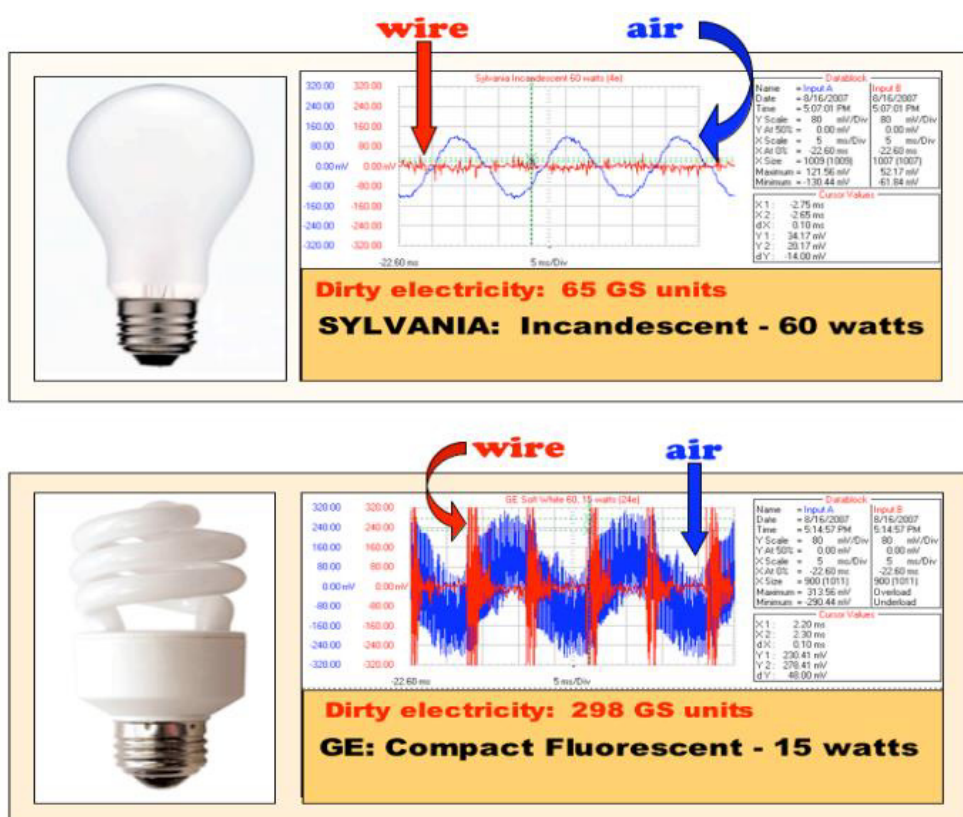
Ref. 144: Dr. Magda Havas: Health Concerns associated with Energy Efficient Lighting and their Electromagnetic Emissions, response to Request for an opinion on “Light Sensitivity” from Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), June 5, 2008, [https://www.magdahavas.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/10/08\\_Havas\\_CFL\\_SCENIHR.pdf](https://www.magdahavas.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/10/08_Havas_CFL_SCENIHR.pdf)

Havas viser at både i lufta og ledningsbundet skaper den moderne fluorerende sparepæren svært mye mer elektrisk støy enn den tradisjonelle glødetrødpæren som nå er faset ut.

I tillegg vil alle gjenstander som inneholder digital elektronikk, skape skittenstrøm fordi de inneholder prosessorer som slår strømmen av/på i meget høyt tempo som påvirker strømmen i ledningen de er koblet til. Også dette gjelder AMS-målere, hva enten med eller uten senderdel.

Alle disse ulike kildene til skittenstrøm gir sterkere eller svakere spennings-  
endringer i strømmettet. Noen gjør det med faste frekvenser, mens andre  
med mer tilfeldige frekvenser. Noen gjør det kontinuerlig, mens andre slår  
seg av og på og produserer bare skitten strøm nå og da.

De mest faste frekvensene gir opphav til andre frekvenser som er deres  
*overharmoniske* frekvenser, som overtoner i musikk (se under). Ved flere  
kilder til skittenstrøm får man dessuten gjerne ekstra frekvenser fra  
interferens mellom frekvensene fra ulike kilder (se under).



Figur 22: Forskjellene mellom en glødelampe og sparepære mht produksjon  
av skitten strøm og pulsede radiobølger (Havas 2008)

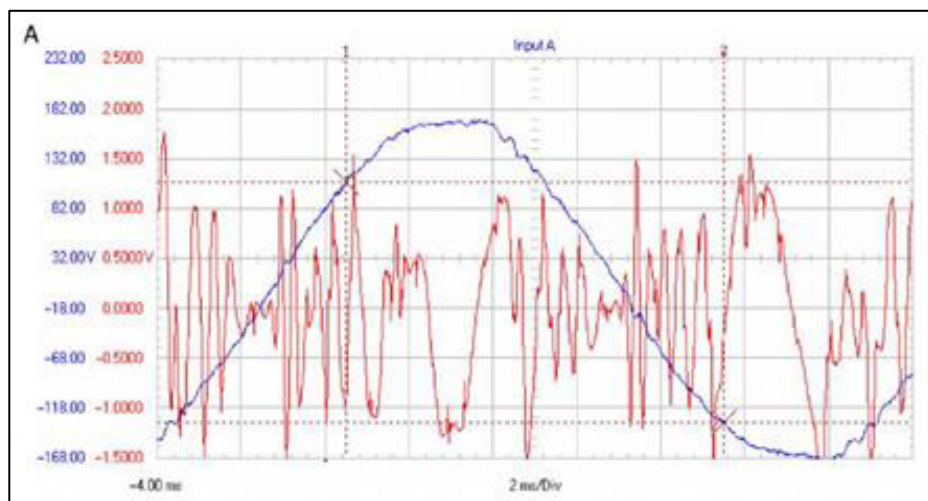
LED-pærer, sparepærer og dimmere bruker liknende teknikker og bidrar  
derfor også til skitten strøm. Dr. Magda Havas viser at *lysømfintlighet*, som  
er en stadig mer utbredt helseplage, synes å være koplet til sparepærers  
store produksjon av skitten strøm i ledningsnettet. (Figur 22)

På et oscilloskop framstår skitten strøm som plutselige, ekstra pulser/bølgetopper. De er spisse og smale på grunn av sin langt høyere og/eller plutseligere energivariasjoner enn strømmens rolige veksling på 50 Hz.

Faguttrykket i elektrofagene for slike variasjoner er flere, blant annet *transienter*, som både kan betegne at de er forbigående og at de har høy gjennomtrengningsevne. Skitten strøm kan avtegne seg som enkeltvise «gnister» (også kalt «spiker i strømmen», utledet av engelsk: «spikes»). Som forklart over, kan de altså komme som tilfeldige transienter, med faste intervaller, eller som mer eller mindre regulære og langvarige *pulsskurer*.

Grafen under viser målinger av «skitten strøm» på kontoret til lederen av biblioteket i Olympia, Massachusetts, USA. Dette eksemplet er spesielt interessant fordi målingene her ble fulgt opp med tiltak og målinger av biologiske reaksjoner hos ansatte på biblioteket:

Ref. 145: Samuel Milham & David Stetzer (2013) Dirty electricity, chronic stress, neurotransmitters and disease, *Electromagnetic Biology and Medicine*, 32:4, 500-507, DOI: [10.3109/15368378.2012.743909](https://doi.org/10.3109/15368378.2012.743909)



Figur 23: Målinger av «skitten strøm» på kontoret til lederen av biblioteket i Olympia, Massachusetts, USA. (Milham & Stetzer 2013): Blå kurve: 50 Hz strømforsyning; rødt: forstyrrelsene, dvs. skitten strøm.

Den blå kurven i grafen viser den vanlige strømmen (vekselspenningen, 60 Hz i USA). Den røde kurven viser spenningsforstyrrelser, altså skitten strøm, som ble målt fra elektronikk og strømomformere. Jo større utslag kurven gjør, jo kraftigere blir de radiofrekvente pulsene – altså radio-bølgene – som sendes ut fra ledningsnettet.

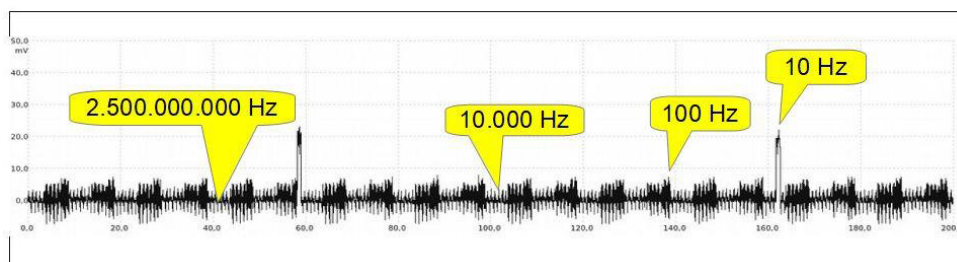
Når avvikene oppstår med faste intervaller, danner disse intervallene i seg selv en fast frekvens i tillegg til strømmens frekvens på 50 Hz. Disse frekvensene som dannes i tillegg, kan være langt høyere enn strømmens frekvens, som vist i Figur 23, eller de kan ha en lavere frekvens. Bildet av ulike frekvenser blir dermed fort ganske komplekst.

(I den engelske litteraturen brukes ofte uttrykket «intermittent» som betegnelse når den skitne strømmen ikke produseres kontinuerlig, men kommer i «pulstog» eller «utbrudd». Engelske ord som brukes, er «discontinuous» eller «bursts».

Sterke biofysiske virkninger knyttes gjerne til «intermittent» eksponering, og eksponeringseksperimenter utføres gjerne slik – altså med kortere, påfølgende perioder med eksponering, f. eks. 10 minutter hvert døgn eller noen ganger i døgnet, ikke med kontinuerlig bestråling.)

Billadere til el-biler viser seg gjerne på strømnettet gjennom faste, ganske stor intervaller mellom hvert lille «utbrudd».

Radiofrekvenser fra en WiFi-ruter (Figur 24) består av både høyere og lavere frekvenser: Grunnfrekvensen er gjerne på 2,4 eller 5GHz, men WiFi-rutere sender faste signaler som gjentas 10 ganger per sekund, altså med en pulsfrekvens på 10 Hz. AMS-målere av type Aidon har, i tillegg til

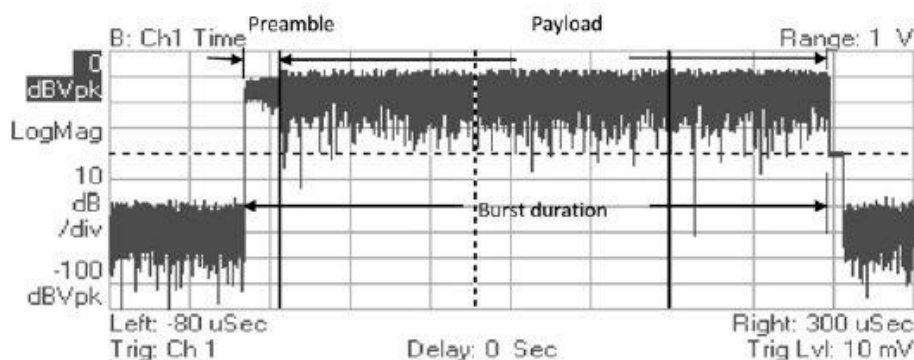


*Figur 24: Ulike faste pulsfrekvenser fra en WiFi-ruter uten trafikk. Grunnfrekvensen: 2,5GHz. (måling: K. Horsevad)*

spenningsstøyen fra strømforsyningen, radiosignaler som sender signaler ca. hvert 0,6 sekund. Dersom de induseres i strømnettet, vil slike signaler gjenspeiles i den skitne strømmen og spre pulser med en frekvens på 0,6 Hz gjennom huset.

Grad av skitten strøm fra teknisk utstyr varierer i stor grad med kvaliteten på utstyret: Billige komponenter og lite arbeid gjort for å sørge for elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) betyr gjerne at det kommer mer skitten strøm fra elektronikken i produktet.

Digital kommunikasjon foregår gjerne ved hjelp av intense *pulsskurer*. Disse har langt høyere frekvenser enn f.eks. 10 Hz. Et eksempel til illustrasjon er hentet fra en WiFi-ruter som kommuniserer. Se Figur 25.



Figur 25: Pulsskurer fra en WiFi-ruter, her med en samlet varighet på noen tidels sekunder (kilde ukjent)

### 3.6 Overharmoniske frekvenser, EMC

Her omtales **overharmoniske frekvenser**, normalt bare kalt **overharmoniske**. De dannes fysisk slik som overtonene i musikk. Og de er nær koplet til helsevirkninger.

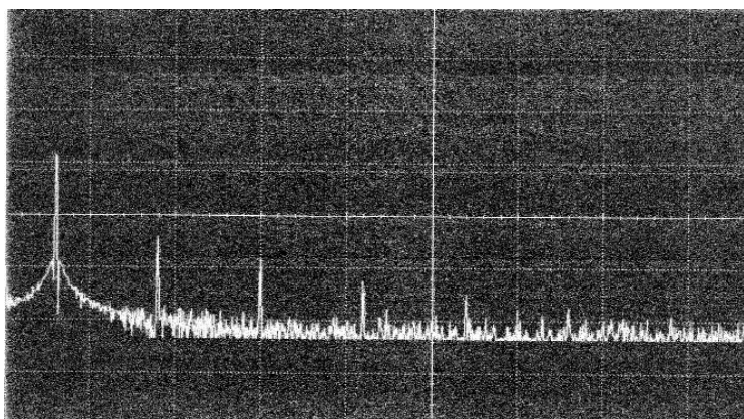
Alle former for bølger med frekvenser danner *overtoner* etter faste fysiske lover. Dette kjenner vi fra musikk, der overtonene som dannes, gir ulike instrumenter sin særklang. Overtoner dannes oppover i frekvensspekteret med intervaller lik grunnfrekvensen. Er grunnfrekvensen 50 Hz, vil det altså dannes overtoner ved 100 Hz, 150 Hz, 200 Hz, osv. Overtone vil være

gradvis svakere. Slike nye og høyere frekvenser som dannes over en grunnfrekvens, kalles *overharmoniske*.

Også bølger i elektromagnetiske felt skaper overtoner. De overharmoniske i et elektromagnetisk felt kan leses av med oscilloskop, og sorteres etter frekvensene som forekommer i tidsrommet for målingen (Fourier-analyse). I Figur 26 ser vi et eksempel fra en slik måling fra en sender:

Grunnfrekvensen er den høye toppen til venstre, og de overharmoniske vises som de høye toppene, med stigende frekvens mot høyre.

Avhengig av kvalitet og tekniske krav, har elektrisk/elektronisk utstyr innebygde filtre for å fjerne uønskede overharmoniske. Dette gjøres for å sikre *elektromagnetisk kompatibilitet* (EMC), altså at annet utstyr ikke skal forstyrres.



Figur 26:  
Overharmonisk  
e. Horisontal  
akse: frekvens,  
Vertikal akse:  
intensitet  
(kilde: Magee  
2013)

### 3.7 *Elektromagnetisk stråling spres langt ved «å smitte over»*

**Her gis eksempler på hvordan EMF kan spre seg langt gjennom induksjon.**

Elektromagnetiske bølger utbrer seg, som nevnt, uendelig langt i lufttomt rom, men tynnes raskt ut. Og de dempes og absorberes av det de støter på, selv av fuktigheten i luften.

Når man beregner eksponering fra en strålekilde, regner man normalt ut fra slike idealsituasjoner, der det ikke eksisterer andre dempende, reflekterende eller absorberende gjenstander enn menneskevev, og man regner på

oppvarmingspotensialet, som for slikt utstyr som er tema her – AMS-målere og annen elektronikk i hjemmet – i alle praktiske situasjoner er neglisjerbart.

Men bølgene kan få langt større utbredelse enn de teoretiske beregningene tilsier, for beregningene gjøres gjerne av en idealisert situasjon med bølger fra bare én antenne, og der signalet bare sendes ut gjennom lufta og fortsetter der:

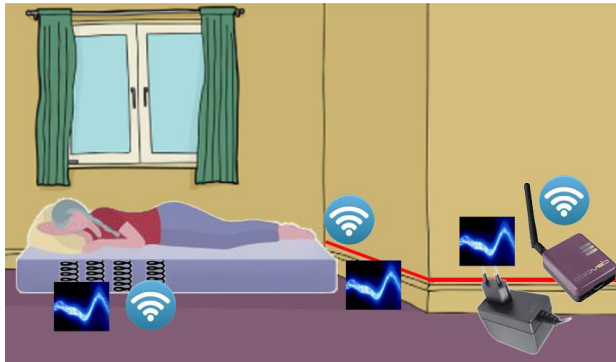
Ved å «smitte over» på ledningsnettets kan elektromagnetisk stråling nå mye lenger avgårde. Slik «smitte» kan skje ved *induksjon*:

Induksjon er et grunnleggende elektrisk fenomen. Når en elektromagnetisk bølge treffer et materiale som leder strøm, for eksempel en metallgjenstand eller ledning, påføres det – *induseres* det – en strøm i materialet. Induksjonen medfører at elektroner akselererer, som fører til at det sendes ut nye elektromagnetiske bølger.

Gjennom induksjon over til godt ledende materialer kan elektromagnetiske bølger derfor nå mye lenger av gårde enn de rent «luftbårne» elektromagnetiske bølgene vil gjøre. F.eks. vil en sender plassert tett inntil en ledning kunne føre til at de trådløse radiosignalene også gjenskapes – gjennom induksjon – som skitten strøm i ledningen, som igjen sender dem ut til ledningens elektriske felt, med ledningen som antenne. Går ledningen gjennom et hus, vil man derfor finne igjen radiosignalet i hele huset.

Gjennom induksjon kan elektromagnetisk stråling også videreformidles fra et område til et annet via en elektrisk ledende gjenstand som danner en «bro» mellom de to feltene, f.eks. spiralfjærene i madrassen i en seng, som så sender strålingen videre. Dette er eksemplifisert i Figur 27: En lader (her en mobillader) sender pulser ut i ledningsnettets og fra en trådløs sender (her en WiFi-ruter) induseres pulser i ledningene. Pulsene vandrer videre rundt i huset og ledningene fungerer som antenner. Pulsene kan induseres i spiralfjærene i madrassen, som sender dem videre ut. Personen i sengen vil derfor bli eksponert fra mange kanter.





Figur 27: Eksempel på induksjon (illustrasjon: Else Nordhagen)

Induksjon er altså en kilde til at elektromagnetisk stråling kan nå langt ut, hva enten gjennom ledningsnett eller gjennom lufta, og så gjennom induksjon spre seg videre.

Elektromagnetisk stråling fra ett sted i en bolig kan på denne måten vandre i strømmettet over svært lange avstander (kilometer) og vil hele veien sende ut radiosignaler.

Slik induksjon er målbar over betydelige avstander, ikke bare fra ledningsnett, men også fra f.eks. *kringkastingssendere*:

Det er til og med påvist statistiske sammenhenger mellom bruken av spiralfjærmadrasser, utbredelsen av FM-sendere og brystkreft. Hypotesen som støttes av de statistiske funnene, er at utbygging av FM-sendere bidro ikke bare til økt forekomst av malignt melanom (ondartet føflekkreft), men også til økt forekomst av brystkreft på den side der stråling indusert i springfjær vil fokuseres – rundt 30 cm over madrassen, som er plasseringen til venstre bryst, siden de fleste sover på høyre side:

Ref. 146: Örjan Hallberg, Paavo Huttunen and Olle Johansson: Cancer Incidence vs. Population Average Sleep Duration on Spring Mattresses, *Advanced Studies in Medical Sciences*, Vol. 2, 2014, no. 1, 1 – 15,  
<http://dx.doi.org/10.12988/asms.2014.3810>

Tilsvarende er det funnet at dersom bølgelengdene er så korte at de gir resonans i svettekanalene i huden, som «millimeterbølger» som nå tas i bruk i stigende grad, kan de spiralformede svettekanalene fungere som antenner og videresende strålingen lenger innover i kroppen. De stanser altså slett ikke mot huden slik det har vært antatt i ingeniørmiljøene som utformer teknologien og regner den som helsemessig trygg:

Ref. 147: Anna Kochnev, Noa Betzalel, Paul Ben Ishai and Yuri Feldman: Human sweat ducts as helical antennas in the sub-THz frequency range-an overview, Terahertz Science and Technology,,ISSN 1941-7411 Vol.11, No.2, June 2018, Invited Paper, omtalt i bloggpost 18.01.2019, <https://einarflydal.com/2019/01/18/forskere-tverrvender-og-advarer-mot-5g/>

Slike pulser som da oppstår, omtales blant annet som *Brillouin-forløpere* (engelsk: *Brillouin precursors*), og har den egenskap at de trenger dypt inn, også i organisk vev, uten å absorberes like lett som mindre skarpt pulset energi.

Ref. 148: Pockett, Susan: Stråletåka – Helse- og miljøforurensningen fra mikrobølgene, Z-forlag, 2020

Man kan spekulere på hva som skjer med energien fra senderen når en AMS-måler står inne i sikringsskapet, det vil si inne i en metallboks hvor ledningene til huset finnes: Vil denne metallboksen gi refleks og vil den fungere som et *Faradays bur*, en kasse der elektriske felt ikke lett trenger inn eller ut? Slik kan sikringsskapet tenkes å bidra til å øke strålingen *inne i* skapet, noe som kan øke induksjon i ledningene. Pulsene fra skitten-strømmen i elektronikken og strømtilførselen - og eventuelt senderdelen - vil også lettere kunne spre seg rundt i huset via strømnettet.

Eller kanskje vil sikringskapet fungere som en antenne, eller begge deler? Hvordan virkningene faktisk vil være i hvert enkelt tilfelle, kan det være vanskelig å forutse.

### 3.8 Samspill mellom flere kilder: Interferens, «hotspots»

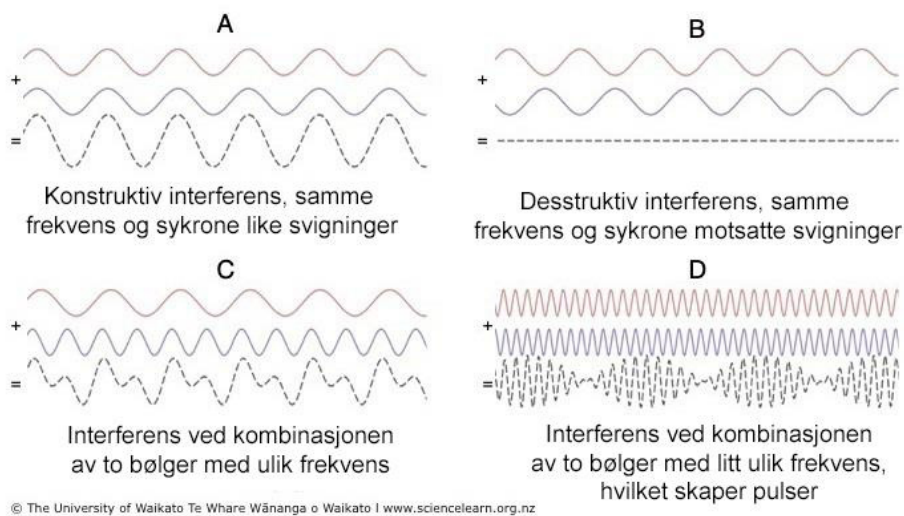
**Her eksemplifiseres kompleksiteten i det elektromagnetiske feltet i reelle situasjoner og det vises store tekniske konsekvenser som kan følge.**

Jo flere kilder og jo flere frekvenser som finnes på samme sted, jo mer komplekse blir energifeltene i omgivelsene, og jo større muligheter skapes for ulike former for *interferens* (gjensidig påvirkning/samspill).

To grunnformer for interferens er *konstruktiv interferens* og *destruktiv interferens*. De er enkelt illustrert Figur 28 som henholdsvis A og B, og viser hvordan to bølger adderes (A) når de er i samme fase, altså i takt, eller

nøytraliserer hverandre (B), fordi de er i motsatt fase. (C) og (D) viser mer kompliserte kombinasjoner.

Resonnementer rundt radioteknologi er ofte urealistisk forenklet, slik som i Figur 28 og i Figur 20. Figur 29 gir et *litt* mer realistisk bilde av interferens i praksis: Interferens mellom bølger fra flere kilder, her dråper i en vanddam. I møtene mellom bølgene oppstår konstruktiv og destruktiv interferens og *hotspots* i et temmelig uforutsigbart mønster. Mot land oppstår det *refleks*, noe som kompliserer bildet ytterligere.



Figur 28: Ulike former for interferens (kilde: Univ. of Waikato, NZ)

I realistiske situasjoner i by, eller f.eks. i en boligblokk med mange dimmere, LED-pærer, AMS-målere, refleks fra motstående bygninger og bygningssdeler, etc., vil det finnes mange kilder – med tilsvarende muligheter for interferens. Det vil også kunne oppstå små, meget lokale, *hotspots*.

Med flere kilder og deres overharmoniske blir altså bildet mer realistisk, men langt mer komplisert. Det vil være muligheter for større utslag og ikke minst mange ukjente pulser og frekvenser. Mønsteret blir også svært uforutsigbart. Det vil i praksis ikke være mulig å forutse, kartlegge eller måle seg fram til slik interferens på forhånd.

Ønsker man å redusere interferens i en slik situasjon, vil man i praksis få trinnvis fram – måle seg fram til kilder som avgir mest stråling, og fjerne/skjerme dem i tur og orden. Eller man gjør det som for de fleste er mer realistisk: fjerne de kilder man har kontroll over, og forsøke å skjerme mot resten.

En AMS-måler, og enhver annen elektronisk komponent som knyttes fast til strømnettet, representerer en kilde til radiobølger og skitten strøm som vil danne interferens på uforutsigbare måter med andre kilder i og utenfor huset. Man kan ikke fjerne dette på enkelt vis.



*Figur 29: Interferens mellom bølger fra flere kilder, her dråper i vann, viser nær realistisk kompleksitet. Her oppstår konstruktiv og destruktiv interferens og «hotspots» og refleks. (Foto: Else Nordhagen 2019)*

### 3.9 Å sende informasjon krever elektromagnetiske pulser

**Her forklares hvordan informasjonsoverføring via radio rent fysisk er basert på pulsing og tilsvarer det som knyttet til strømledninger kalles skitten strøm.**

Det finnes flere måter å kode informasjon inn i radiobølger på. For digital kommunikasjon, slik som for AMS-målere, benyttes *pulsmodulering*. Da kodes informasjonen i form av pulser, altså plutselige energivariasjoner i det elektromagnetiske feltet. Disse pulsene kommer med visse frekvenser som varierer med ulike kodingsteknikker. Frekvensene på pulsene er bestemt av kommunikasjonsstandarden som brukes (WiFi, 4G, Zigbee, o.l.) og av hvilke data som til enhver tid sendes.

En kommunikasjonsstandard angir *tre typer frekvenser*:

1. Det ene er frekvensen til radiobølgene som brukes, det kalles *bærebølgens grunnfrekvens*.
2. Den andre frekvensen er *pulsfrekvensen*, som angir «antall pulsluker per sekund». En pulsluke kan være fylt med en puls eller være taus som tilsvarer formidling av digital informasjon 1 eller 0.
3. I tillegg har de fleste teknologier en *fast frekvens for et kallesignal* som gjør at enheter i det trådløse nettet kan holde kontakten og ta kontakt med hverandre når de vil (engelsk: «beacon», dvs. «fyrårnsignal»). Dette er den tredje typen frekvens. F.eks. har vi sett at WiFi har et kallesignal på 10 Hz.

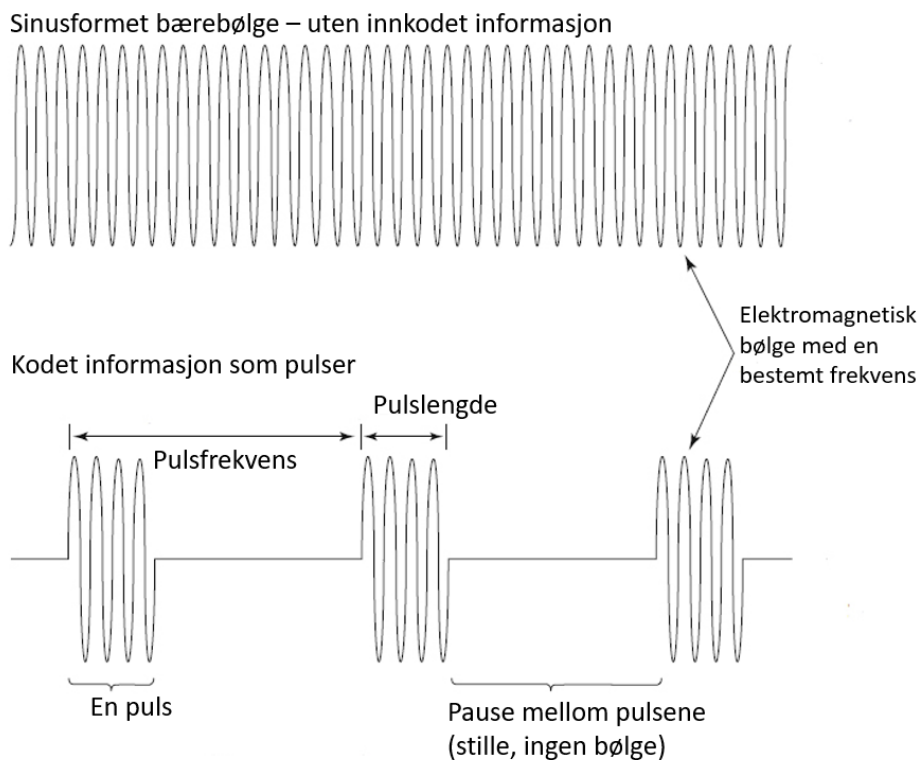
Alle enheter i samme trådløse nettverk bruker samme bærefrekvens(er). Dette er standardisert, og regulert og kontrollert av myndighetene (NKOM, for AMS-målere gjennom fribruksforskriften).

Videre er *pulsfrekvensen* og *kallesignalet* også helt essensielle for at enhetene skal kunne kommunisere med hverandre, så derfor er også disse strengt standardisert – ikke av myndighetene, men av næringen gjennom såkalte «industristandarder», eller gjennom tekniske løsninger som er egne for en produsent, f.eks. AMS-målerprodusenten Aidon, som sender et kallesignal hvert ca. 0,6 sekund døgnet rundt.

Variasjonen i pulsfrekvenser innenfor en bestemt type trådløst nett er derfor skapt av de data som sendes – utenom disse strengt standardiserte og forutsigbare signalene. Variasjonen skapt av dataene som sendes, vil

være avhengig av hva som sendes og derfor i stor grad *stokastisk* – altså *tilfeldig og uforutsigbar*.

Med et oscilloskop kan man se bærebølgen uten informasjon som jevne *bølger med sinusform*. Se Figur 30: Øverst i figuren er det en idealisert framstilling av en bærebølge slik den ville framstå om den ble sendt kontinuerlig – og uten kodet informasjon. Nederst er en idealisert framstilling av pulser som inneholder den kodede informasjonen som skal overføres. Man ser at hver puls kan inneholde én eller flere bølger, og at det er opphold mellom hver puls som koder informasjonen: Bærebølgen sendes ikke, fordi den ikke trengs.



Figur 30: Øverst: idealisert framstilling av en bærebølge. Nederst: idealisert framstilling av pulser med informasjonsinnhold. Her med tre pulser som formidler samme digitale verdi.

Av Figur 30 nederst kan vi se at enhver utregning av eksponering utfra *gjennomsnittlig intensitet over tid*, vil bli preget av de mange pausene: Gjennomsnittet vil bli lavt. Strålingen vil dermed bli regnet som svært svak,

selv om pulsene er sterke. De vil ikke gi oppvarming. ICNIRP bruker gjennomsnitt over tid som beregningsmåte for å beregne skadepotensialet.

Med mange sendere i omgivelsene har vi rundt oss en kakofoni av ulike signaler med ulike grunnfrekvenser og pulsfrekvenser. Figur 31 viser en praktisk situasjon i en norsk by – Stavanger:

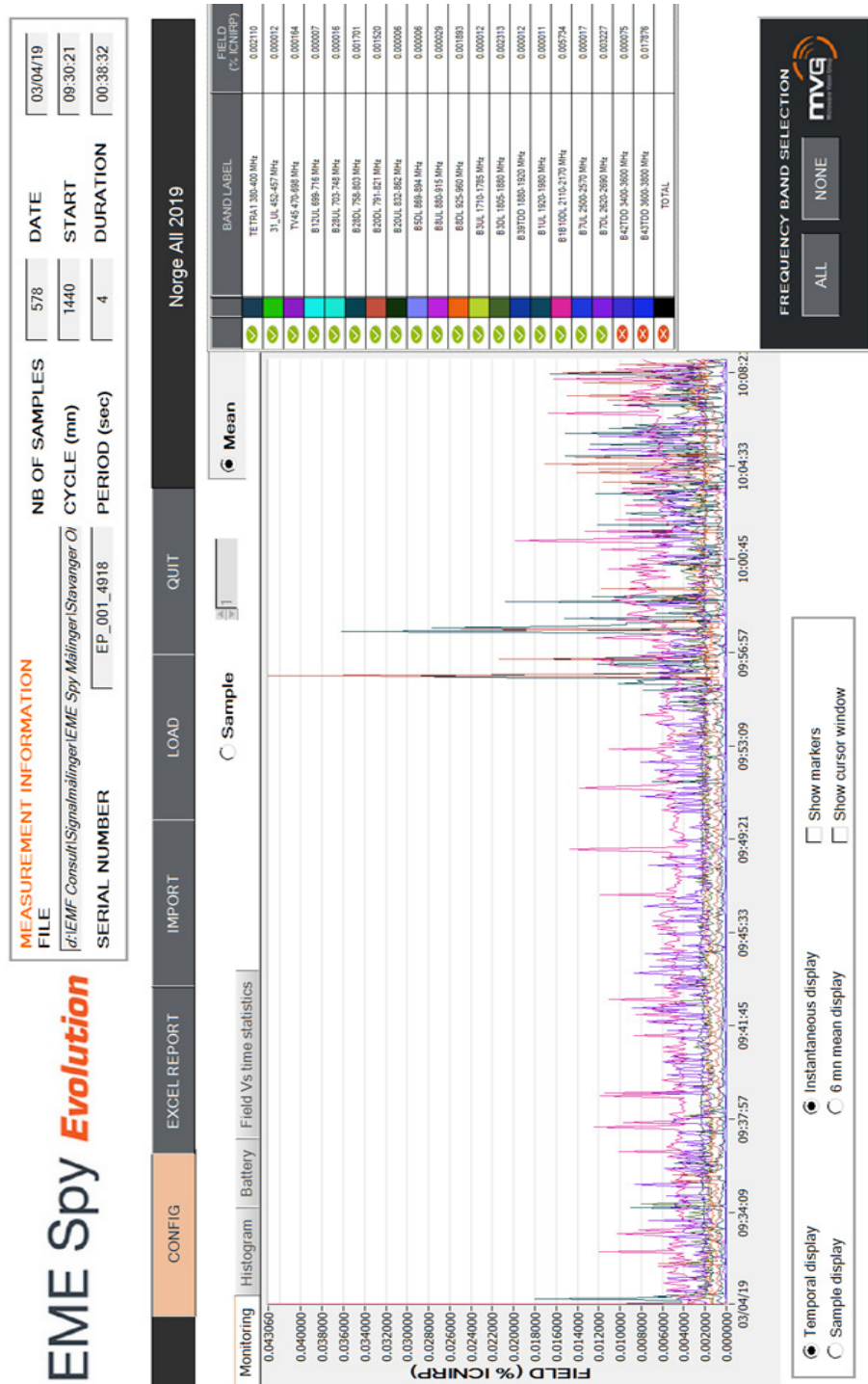
Vi ser en rekke ulike signaler ved ulike frekvenser som kommer fra en rekke kilder (listet til høyre i bildet) i omgivelsene. De ulike bæreølgene er angitt med ulike farger. Registreringen er gjort over ca. 40 minutter (vannrett akse). Loddrett akse viser intensiteten (strålingens «styrke») som prosent av ICNIRPs retningsgivende verdier for beskyttelse mot oppvarmings-skader: Vi ser at utfra en slik måling er strålingen neglisjerbar.

Vi ser pulsene med høyest energi som spisser som stikker opp. Vi ser også at dersom man letter etter mønstre, vil man antakelig finne en del pulsmønstre som går igjen.

For å lete etter pulsfrekvenser som går igjen, bruker man Fourier-analyse. En slik analyse er vist på s. 108 (figurene 27 og 28) i

Ref. 149: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018

Der kan man se at visse frekvenser som er funnet å endre gjennomtrengeligheten til kollagen-molekyler, og dermed påvirker stoffskiftet og nevronenes signalering, ble funnet i 4G-mobilsignalering. De samme frekvensene må man forvente å finne igjen også i annen mikrobølget signalering som følge av informasjonen som sendes. Påvirkningen skjer selv ved særdeles lave intensiteter, og pulsene har svært høy gjennomtrengningsevne (*Broullioun-forløpere*, pkt. 3.7).



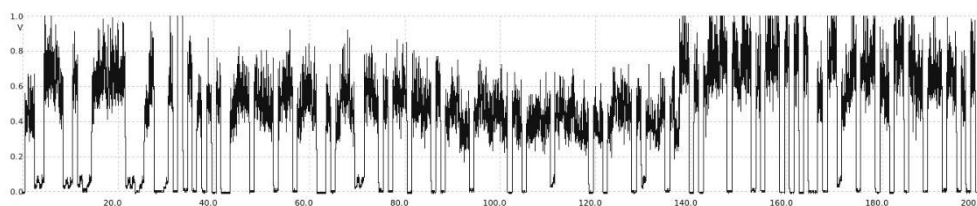
Figur 31: Ulike frekvenser og signalstyrker (i % av ICNIRPs retningsgivende verdier, dvs. norske grenseverdier – Stavanger (måling: EMF-Consult AS)



### 3.10 Digital radio – brå, korte pulser og skurer

**Her forklares mer om hvordan informasjonsoverføring via radio er koplet til pulsing og skitten strøm, og nyere teknologier gir større problemer.**

Nyere digital trådløs kommunikasjonsteknologi benytter seg av svært brå og sterke energivariasjoner. De har gjerne form av meget korte pulser eller pulsskurer med pauser imellom. Slik utforming gir rask overføring av større datamengder. (Figur 32)



*Figur 32: LTE, dvs. 4G-kommunikasjon fra mobilmast. Vannrett: tid. Loddrett: intensitet. (Måling: Kim Horsevad)*

Vi ser at på grunn av alle pausene i informasjonsoverføring, er gjennomsnittlig intensitet langt lavere enn pulstoppene.

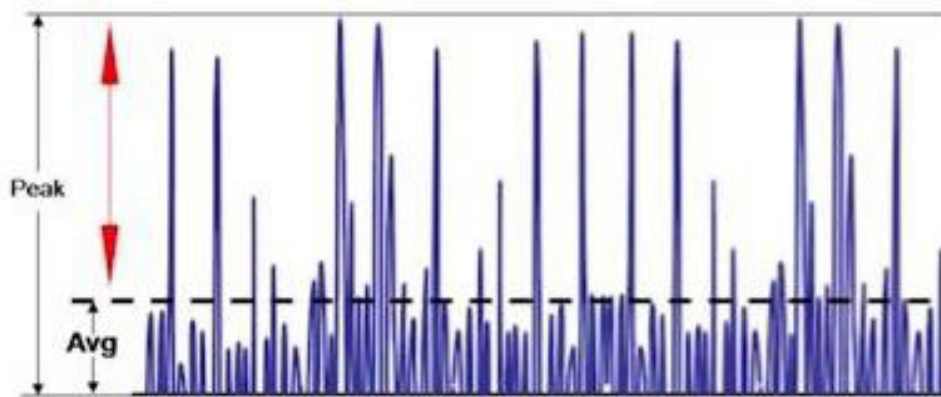
Et mål for forskjellen mellom energimengden i pulstoppene i forhold til den gjennomsnittlige energimengden i strålingen over tid angis gjerne som PAPR (Peak to Average Power Ratio), eller Crest-factor: Med dette betegnes energiforskjellen matematisk.

Figur 33 viser forskjellen mellom gjennomsnitt og pulstopper som en rød dobbeltpil. De blå søylene viser variasjonen i signalet. De høyeste pulsene har høyest energi («Peak»). Den stiplede linjen angir gjennomsnitts-energien over tid («Avg» står for «Average»: Gjennomsnitt).

PAPR (og Crest-factor) er med hensikt økt med utviklingen av stadig nyere generasjoner radiokommunikasjon: Det øker mengden data som kan overføres over tid og avstand. Det er derfor å regne med at PAPR (og Crest-factor) vil fortsette å øke framover, dersom dette ikke reguleres.

Dette betyr at vi er i en utvikling der pulsene stadig kommer tettere og blir bråere slik at det blir plass til flere.

Uten at vi har funnet fram til tall eller gjort målinger, tror vi det er rett å anta at kommunikasjonsteknologiene i dagens AMS-målere er kjenne- tegnet av langt kraftigere, brå pulser enn tidligere kommunikasjons- teknologier, og vi antar at vi her kan finne noen av forklaringene på den sterke biologiske reaksjonen som målerne framkaller hos en del personer.



Figur 33: PAPR (Peak to Average Power Ratio), eller «Crest-factor» angitt som rød pil.

Biosystemer er opp gjennom evolusjonsprosessen utviklet for å gjøre bruk av et stort mangfold av elektromagnetiske pulser og variasjoner som skapes i naturen. Se f.eks.

Ref. 150: Zaporozhan, V., & Ponomarenko, A. (2010). Mechanisms of geomagnetic field influence on gene expression using influenza as a model system: basics of physical epidemiology. *International journal of environmental research and public health*, 7(3), 938–965. <https://doi.org/10.3390/ijerph7030938>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2872305/>

Dette gjelder også pulser fra værfronter. For en omfattende litteraturliste, se

Ref. 151: Hans Baumer und Walter Sönning: Das natürliche Impuls-Frequenzspektrum der Atmosphäre (CD-Sferics a.t.B.) und seine biologische Wirksamkeit, 2002 (47 sider, upublisert, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2017/03/baumersc3b6nning-das-natc3bcrliche-impuls-frequenzspektrum-der-athmosphc3a4re2002.pdf>, referert i Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, side 108.

Walter Sönning, medisinsk meteorolog, kartla sammen med Hans Baumer slike pulsmønstre fra værsystemer og deres innvirkning på biologisk materiale. Sönning er for lengst pensjonist. Han måtte slutte å forske innen dette feltet da URSI – FNs organisasjon for forskning på radio – kuttet finansieringen av hele dette forskningsfeltet rundt 1998, da det stadig ble tydeligere at det var konflikt mellom dette feltets forskningsresultater og utviklingen av radiokommunikasjon.

Sönning gir uttrykk for stor bekymring over at utviklingen av radio-kommunikasjon stadig går i retning av signalering som imiterer naturens pulser som livet bruker som styringssignaler.

Ref. 152: Sönning, Walter: ‚Wetterfühligkeit‘ und Elektrosensibilität, Forschungsbericht, Kompetenzinitiative e. V., 2013, [https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/ki\\_fb\\_soenning\\_wetterfuehligkeit\\_okt13.pdf](https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/ki_fb_soenning_wetterfuehligkeit_okt13.pdf)

Ref. 153: Private eposter til Einar Flydal, 2017 -2021

Sönning framholder at denne utviklingen i signalering skaper dyptgripende endringer i livets livsbetingelser og med nødvendighet derfor vil måtte ramme mange arter, også mennesker, med ulike slags helseplager og sykkeligheter eller andre virkninger som følger av habitat-ødeleggelse.

Flere forskere som arbeider innen dette feltet, gir uttrykk for den samme bekymring knyttet til pulsenes likheter med naturlige pulser, og til at livet forstyrres også av andre sider ved EMF der menneskets bruk av EMF etteraper naturens reguleringssystemer. Eksempelvis framholder biologen Ulrich Warnke og mange andre biologer at de for lengst se slike virkninger avspeiles, blant annet i artstap, ved at de arter som i størst grad bruker EMF til å orientere seg, dør ut først.

Her gis noen få noenlunde lett tilgjengelig kilder med mange videre referanser:

Ref. 154: Warnke, Ulrich: Bees, birds and mankind - Destroying Nature by ‚Electrosmog‘, 2009, [http://www.naturalscience.org/wp-content/uploads/2015/01/kompetenzinitiative-ev\\_study\\_bees-birds-and-mankind\\_04-08\\_english.pdf](http://www.naturalscience.org/wp-content/uploads/2015/01/kompetenzinitiative-ev_study_bees-birds-and-mankind_04-08_english.pdf)

Ref. 155: Panagopoulos, Dimitris J. & Balmori, Alfonso: On the biophysical mechanism of sensing atmospheric discharges by living organisms, Science in the Total Environment 599-600 (2017) 2026-2034

Ref. 156: HANNA ROTHKAEHL, NATALY IZOHKINA, IGOR PRUTENSKY, SERGEY PULINETS, MICHEL PARROT, GEORGYI LIZUNOV, JAN BLECKI and IWONA STANISLAWSKA: Ionospheric disturbances generated by different natural processes and by human activity in Earth plasma environment, ANNALS OF GEOPHYSICS, SUPPLEMENT TO VOL. 47, N. 2/3, 2004

### 3.11 *Skitten strøm – ukjente pulsfrekvenser, pulslengder, styrke og PAPR*

**Her forklares hvordan skitten strøm og radiokommunikasjon er i høy grad uforutsigbar med tanke på interferens – både teknisk og biologisk.**

Trådløs kommunikasjon er strengt regulert av myndighetene og sterkt standardisert. Derfor går det an å vurdere egenskapene til det elektromagnetiske feltet i forhold til parametere som bæreølgefrekvens, pulsfrekvenser, kallesignalfrekvenser og PAPR. Man kan dermed tegne seg et bilde av de elektromagnetiske forholdene rundt et trådløst nett.

En viktig grunn til regulering og standardisering er nettopp at man ønsker å unngå forstyrrelser (interferens) mellom ulike trådløse teknologier.

De frekvensene som dannes av pulser som koder informasjon, er derimot langt mindre forutsigbare: De avhenger av informasjonen som overføres.

Skitten strøm forholder seg derimot i langt mindre grad til reguleringer eller standarder: For eksempel fins det ikke EMC-reguleringer for skitten strøm ved frekvenser lavere enn 150 kHz, mens en rekke frekvenser det er godt påvist har biofysisk virkning, ligger nettopp lavere enn 150 kHz, f.eks. frekvenser som endrer kollagenmolekylets gjennomtrengelighet og dermed påvirker stoffskiftet, nervesignaler, m.m.. Disse ligger i området 4, 6, 8, 10, 12 og 28 kHz.

Ref. 157: Hans Baumer und Walter Sönning: Das natürliche Impuls-Frequenzspektrum der Atmosphäre (CD-Sferics a.t.B.) und seine biologische Wirksamkeit, 2002 (47 sider, upublisert, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2017/03/baumersc3b6nning-das-natc3bcrliche-impuls-frequenzspektrum-der-athmosphc3a4re2002.pdf>, referert i Advokatfirmaet Erling

Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, side 108.

Skitten strøm som er biofysisk aktiv vil derfor lett slippe gjennom CE-sertifisering o.l. og vil kunne ha ulike bærebølgefrequenser, pulsfrequenser og styrker på pulsene, for bare å nevne noen få eksempler på mulig variasjon.

Når man ikke vet noe om skittenstrømmen som vil forekomme i et gitt tilfelle, er det umulig å forutsi egenskapene i detalj. Når man i tillegg står overfor flere samtidige radiokilder som påvirker hverandre, blir det umulig å på forhånd vite noe om de elektromagnetiske forholdene i et hus, ved en sitteplass eller en seng. Det må eventuelt måles – og måles over tid og på ny når det skjer endringer i hva som er tilkople, på- eller avslått i huset, evt. i nærområdet. Kompleksiteten er altså urimelig stor å hankses med for folk flest, og urimelig stor også for spesialister.

### *3.12 Skitten strøm skaper betydelige samfunnsproblemer*

I senere år har moderne husholdninger etter hvert fått mange ulike kilder til skitten strøm, og disse kan enkeltvis eller samlet – gjennom påvirkninger og samspill (interferens) – skape problemer.

Over har vi nevnt en rekke eksempler på elektronisk utstyr som skaper skitten strøm, og som nå finnes i de fleste hjem. Her skal nevnes noen eksempler på at problemet skitten strøm er et omfattende problem som ikke bare gjelder de enkelte husholdninger, men også samfunnet i som helhet:

Spesielt *solcellepaneler* skaper store problemer ved at de gjennom skitten strøm skaper sterke elektromagnetiske signaler som forstyrre lisensiert trådløs kommunikasjon. Her er noen dokumenterte tilfeller som viser at skitten strøm fra solcellepaneler kan gi stråling på samme frekvenser som mobiltelefoner og ulovlig forstyrre forsvarrets, telekom-selskapenes og luftfartsverkets lisensierte frekvenser:

Ref. 158: Därför stör solcellerna, El-installatören, 4. mai 2020,  
<https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2020/maj/darfor-stor-solcellerna/>:

«Därför stör solcellerna, EMC, elektromagnetisk kompatibilitet, är en produkts förmåga att fungera i sin omgivning utan att sprida oacceptabla störningar. Före 2019 fick Elsäkerhetsverket aldrig några klagomål om EMC-problem från solcellsanläggningar. Men ifjol dök tio anmälningar plötsligt upp från olika platser i landet. Ytterligare ett antal personer hörde av sig på mail och telefon. ... Förutom Telia är det främst radioamatörer som plötsligt har fått problem efter att grannar – eller de själva – har installerat solceller på villatak. I några fall är störningarna förhållandevis kraftiga trots att solcellsanläggningen finns flera hundra meter bort. ... Både optimerare och växelriktare kan vara potentiella störkällor. Optimerare innehåller dc/dc-omvandlare, medan växelriktare har dc/ac-omvandlare. Att sådan switchad kraftelektronik kan ge upphov till spänningsstörningar är väl känt.

Kruxet i en solcellsanläggning är att spänningsstörningarna kan smita ut på de långa dc-kablarna, som i sin tur kan fungera som oavsiktliga sändarantennar. De kan skicka ut oönskade radiosignaler på frekvensband som används av mobiloperatörer och försvaret såväl som radioamatörer och rundradion.

Vissa komponenter sprider störningar trots att de följer gällande EMC-standarder. ... En annan svårighet är att EMC-labben testar en produkt i taget, medan en solcellsanläggning kan ha tiotals optimerare. Den sammanlagda störningen kan då bli betydligt högre.»

De tekniske standardene er ikke egnet til å hindre skadelig interferens fra solcellers strømomformere på vital infrastruktural:

Ref. 159: Per-Ove tvingades ta ner solcellerna: "De stör", El-installatören, 04. mai 2020, <https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2020/maj/per-ove-tvingades-ta-ner-solcellerna-de-stor/>

«– Problemet är att tillverkarna har deklarerat sina produkter mot en EMC-standard som egentligen inte är speciellt lämpad för solcellsprodukter, säger Henrik Olsson. ... Mobiloperatörer, Försvarmakten, Luftfartsverket och radioamatörer – allt fler klagar på störande solceller. ... Han bläddrar fram ett mail från

Försvarsmakten, som förklarar att produkter på den svenska marknaden orsakar radiostörningar: "Radiostörningarna beror framför allt på den antennslinga som bildas vid installation mellan solcellspanelerna, optimizers/microninverter och/eller växelriktare."»

#### Radiostøy fra solcelleanlegg forstyrrer mobiltrafikken:

Ref. 160: Telia: "Ingen tvekan att solcellerna sprider störningar", El-installören, 04. mai 2020, <https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2020/maj/mobilnatschefen-ingen-tvekan-att-solcellerna-sprider-storningar/>:

«Talias mätningar visar att det finns radiostörningar på platsen, som dyker upp på morgonkvisten och avtar vid skymningen. Under dygnets mörka timmar försvinner de helt. ... Mobilnettsjef på Telia: Han beskriver situationen som bekymmersam. – Vi har blivit tilldelade de här radiofrekvenserna för att kunna driva mobilnätet på ett säkert sätt med hög kvalitet för kunderna. "Störningarna i Mörby är ingen engångsföreteelse. Det här kommer att ske på många ställen framöver, och det krävs en lösning." De här frekvenserna får absolut inte störas.»

#### Radiostøy fra solcelleanlegg forstyrrer radiotrafikken for fly:

Ref. 161: Luftfartsverket: Inga solceller inom 3 km, tack, El-installatören, 4. mai 2020, <https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2020/maj/luftfartsverket-inga-solceller-inom-3-km-tack/>:

« Solceller kan störa flygradio, enligt Luftfartsverket som vill ha skyddsavstånd. – Våra frekvenser klassas som livsviktiga. Luftfartsverket, LfV, oroas av utbyggnaden av solcellsanläggningar. Så här skrev myndigheten i början av mars i ett informationsbrev till 17 svenska flygplatser: "Det står i dagsläget klart att störningar från solenergianläggningar kan innebära skadlig påverkan på flygledningsradio". Därför vill myndigheten se ett skyddsavstånd på tre kilometer mellan solcellsanläggningar och luftfartens flygledningssystem.»

Også **ladesystemer for el-biler** og annen bruk av strøm i husholdningene skaper kraftig skittenstrøm, mens ekspert som tar dette opp, får på pukkelen:

Ref. 162: "Jag fick kritik när jag sa att elfordon sprider störningar på elnätet", El-installören, 07. januar 2020,  
<https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2020/januari/jag-fick-kritik-nar-jag-sa-att-elfordon-sprider-storningar-pa-elnatet/>:

«Elkvalitetsexperten Donald Andersson fick mothugg när han pekade ut elfordon som störningsspridare. Nu säger han att problemen ökar – och inte enbart från elfordon. ... Men jag tycker absolut att störningsproblemen eskalerar. Övertoner sprids inte bara från elbilar utan även från dåliga led-drivers, solcellsanläggningar och värmepumpar. Sedan adderas övertonerna i elanläggningen, säger Donald Andersson»

Uventede interferensproblemer skapt av skitten strøm:

Ref. 163: Sarah vet varför hårtorkar startar mitt i natten, El-installören, 27 mars 2017, <https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2017/mars/sarah-vet-varfor-hartorkar-startar-mitt-i-natten/>

«Nya elektronikprylar ger nya störningar som elnätet måste stå pall för. Forskarna i Skellefteå tar reda på hur. ... Ta till exempel en familj som sätter upp solceller på villataket och en elbilsladdare i garaget. De kopplar in solcellernas växelriktare på en av husets faser, precis som många villaägare gör. Då höjs spänningen på den fasen när solen tittar fram, och panelerna börjar producera el. Men vad händer om familjen samtidigt kopplar in elbilen på laddning på en annan fas? Och grannen gör likadant? Och grannens granne också? Blir obalansen för stor kan annan utrustning som är ansluten till elnätet ta skada.»

Overharmoniske fra el-biler kan utløse brann i TV, stereoanlegg, m.m.:

Ref. 164: Övertoner från elbilar bortglömd risk för tv:n och armaturer: "Kan fatta eld", El-installören, 12. mars 2020,  
<https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2020/mars/overtoner-fran-elbilar-bortglomd-risk-for-tvn-och-armaturer-kan-fatta-eld/>



«Elingenjör Lars Hoffman på elbilstillverkaren Nevs berättar om hur multiplar av 50 hertz söker sig till kondensatorer i till exempel armaturer, stereoanläggningar och tv-apparater. ...»

Overharmoniske ødelegger strømkvaliteten i nettet:

Ref. 165: Maria Lindberg: Elkvalitet och störningar i samband med laddning av kommunens elbussar på laddningsplatserna Röbbäck och Carlshöjd, Examensarbete för civilingenjörsexamen i energiteknik, Umeå universitet, mai 2016, <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:932580/FULLTEXT01.pdf>:

Også **på sykehus** har man problemer med skittenstrøm som forstyrrer de ulike apparatene og instrumentene de bruker:

Ref. 166: EMC-problem på sjukhus: "Vårdpersonalen har nog vant sig", El-installatören, 03 november 2017, <https://www.elinstallatoren.se/innehall/nyheter/2017/november/emc-problem-pa-sjukhus-varldpersonalen-har-nog-vant-sig/>:

«Risken att mätutrustning störs verkar finnas överallt men får tyvärr inte så mycket uppmärksamhet. En orsak är nog att vårdpersonalen har vant sig vid problemen och tar till olika knep för att hantera dem. De kanske drar ur sladden till sänghissen, flyttar en lampa eller ber patienten att hålla handen på sängramen av metall. Att undersökningar måste göras om verkar också vanligt. Det ökar arbetsbelastningen och kostar stora pengar, säger Martin Lundmark. ... Sjukhusen använder allt bättre och känsligare instrument. Men eftersom många mätutrustningar är väldigt höghögsmå kan även små störspänningar från nätspänningen ge besvärliga störningar. Leverantören testar visserligen sina produkter, men testerna görs på labb och inte i verkligheten ute på sjukhusen bland alla apparater. Dessutom använder sjukhusen allt mer energisnål teknik som bland annat hackar upp nätspänningen och därigenom skapar störningar. Det rör sig exempelvis om varvtalsstyrda hissar och fläktar, laddare till telefoner och energisnåla armaturer, säger Martin Lundmark.»

Det er dermed klart at det finnes uendelige kilder til skittenstrøm i vår moderne verden og spesielt mange av «de grønne teknologiene» er klare kilder til skittenstrøm som til dels kan være kraftig.

Andre kilder kan være til dels svært mye svakere, men avhengig av plassering og forhold i omgivelsene kan også disse både forsterkes og spres over store avstander. Slike svakere kilder kan være AMS-målere som sprer skittenstrøm over hele huset og hvor plasseringen i et sikringsskap og andre forhold i huset kan forsterke skittenstrømmen.

### *3.13 Behovet for å redusere stråling og skitten strøm har vært kjent lenge*

Radiofrekvent stråling og skitten strøm kan reduseres ved en rekke tekniske tiltak. De mest generelle og effektive tiltakene er å fjerne kildene, dempe sendestyrken (effekten), skjerme mot eksponering med ulike materialer (blyplater, grafittmaling, tekstiler av sølv- eller ståltråd, m.m.), bedre jording, og øke avstanden til kilden.

Men skitten strøm, og dermed også strålingen i det elektriske feltet, kan dempes eller fjernes ved en rekke andre tiltak. *Primært bør utstyr konstrueres med tanke på å redusere skitten strøm*, i stedet for at det skal være nødvendig å fjerne den i etterkant, som både er dyrere, vanskeligere, og stort sett ikke vil bli gjort fordi så få har kjennskap til problemet og kompetanse til å gjøre noe med det..

Tiltak for å reduser skitten strøm gjennom produktdesign og produksjon, omtales ikke videre her. Men vi nevner at våre tekniske tester (referanser følger nedenfor) viser at Aidon- og Kamstrup AMS-målere avgir skitten strøm som gjør det forståelig at mange personer reagerer på målerne, selv uten radiosendere.

Noen tiltak kan skje ved *utforming av boliger eller ved ombygginger*. Her er noen veiledninger fra svenske bygningsmyndigheter som nå er utgått fra distribusjon, men som vi har fått tilgang til fra Boverkets arkiv, og gjort tilgjengelige for lesning på <https://einarflydal.com/les-svenske-boverkets-utgatte-veiledninger-om-el-miljo-i-boliger-her/>:

Ref. 167: Förbättrad elmiljö vid nybyggnad – Furiren 3 i Kristianstad. (PDF)  
BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-497-8. 36 sider

Ref. 168: God elmiljö från början – Erfarenheter från konsultbranschen. (PDF)  
BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-481-1, 34 sider

Ref. 169: Förbättrad elmiljö – åtgärder för att minska elektriska och magnetiska fält i bostäder (PDF på cirka 6MB). BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-503-6. 44 sider

Ref. 170: Omfattande elsanering – Åtgärder för att minska elektriska och magnetiska fält i bostäder. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-508-7. 40 sider

Det fins også annen omfattende litteratur om hvordan man skal redusere elektriske felt, stråling og skitten strøm. Her nevnes noen få eksempler.

Ref. 171: EMF Consult AS: EMF Beskyttelse - Elektromagnetiske felt og stråling - Hva bør du vite, og hva kan du gjøre?, PDF, EMF Consult AS, rev. 03.2, 2019, sidene 30 – 37, <https://emf-consult.com/wp-content/uploads/2020/07/E-bok-EMF-Beskyttelse-rev-03.2.pdf>

Ref. 172: Forshufvud, Ragnar: Bostad och hälsa, en praktisk handbok för ett sundare hem, Mimers brunn, 1998. NB! Denne boka dekker ikke skitten strøm fra moderne elektronisk utstyr. Tilleggsnotater til boka må tas med for å mer oppdatert informasjon: [http://www.eloverkanslig.se/pdfer/Komplement\\_Bostad-Halsa.pdf](http://www.eloverkanslig.se/pdfer/Komplement_Bostad-Halsa.pdf)

Eksempler på andre kilder til litteratur om skitten strøm:

Ref. 173: <https://ehtrust.org/reducing-exposure-to-magnetic-electric-fields-and-electromagnetic-interference-in-your-home/>

Ref. 174: Leslie A. Geddes & Rebecca A. Roeder: Handbook of Electrical Hazards and Accidents, second edition, Lawyers & Judges Publishing Company, Inc., 2006 [f.eks. s. 24]

I denne litteraturen framheves blant annet *dobbeltisolert elektrisk utstyr* uten jording, *jordfeil* og *dårlig jording* som viktige årsaker til at skitten strøm fra større eller mindre kilder, fra melkemasiner i fjøset til moderne elektronikk i boligen, som ikke blir ledet vekk, fører til *helseproblemer*.

## 4. El-anlegg i bolig, EMF, skittenstrøm, AMS-målere og filtrering

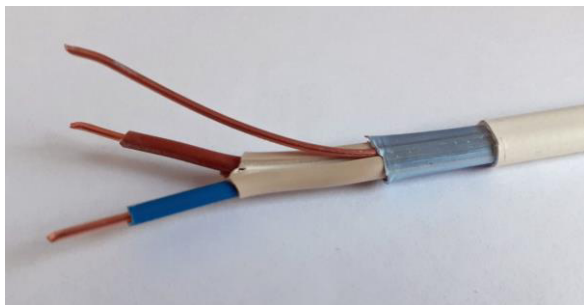
I denne delen skal vi – med vekt på det tekniske – gjøre rede for:

- hvordan elektriske anlegg skaper elektriske og magnetiske felt
- hvordan elektriske og magnetiske felt skaper strømmer i mennesker
- hvordan manglende skjerming og dagens ledningsnett i hus gjør de elektriske feltene i huset sterkere
- hva støyspenninger på strømmettet er, flere ulike typer
- kilder til støyspenninger
- hvordan moderne elektrisk utstyr, inkludert AMS-strømmålere, skaper mye støyspenninger
- grenseverdier og standarder for elektrisk støy - EMC (Electromagnetic Compatibility)
- måling av støyspenninger på en Aidon og en Kamstrup AMS-strømmåler, og testresultater
- i hvilken grad biologiske virkninger er å forvente

Det er noe overlapp i denne delen med innholdet i Del 3, men det gjør at denne delen kan leses som en mer selvstendig «teknisk» del.

### 4.1 Elektriske anlegg har elektriske og magnetiske felt

Det elektriske anlegget i en bolig er normalt en kilde til utstrålte elektriske, magnetiske og elektromagnetiske felt. Disse feltene er områder rundt ledninger og elektriske apparater hvor alt, herunder mennesker, innenfor området blir utsatt for og påvirket av elektrisk og magnetisk kraft. De tre ulike feltene kan beskrives hver for seg, men påvirker samlet.



*Figur 34: Skjermet kabel med jordingsledning (kobber) og skjermingskappe av aluminium. Brukes der ledningene legges synlig – og kan brukes til å trekke om ledninger i skjulte anlegg for å få skjermet dem.*

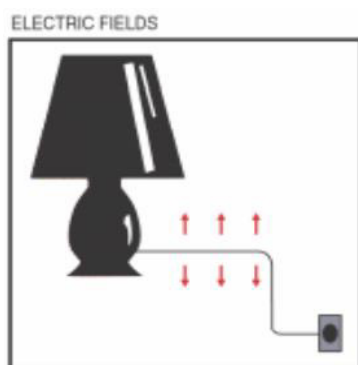
Den vanligste typen elektrisk anlegg i norske boliger benytter uskjermede enkeltledere (PN) og ligger skjult i veggene i plastrør. Det bidrar til at de elektriske feltene blir ekstra sterke. Åpne elektriske installasjoner utenpå vegg utføres med skjærmede ledninger (PR), se bildet. De har gjerne noe lavere elektrisk felt dersom beskyttelseskappen i ledningene er koblet til jord.

Elektriske og magnetiske felt skaper svake elektriske strømmer og felt i kroppen gjennom *induksjon* og *kapasitans*. Dette kan påvises og måles.

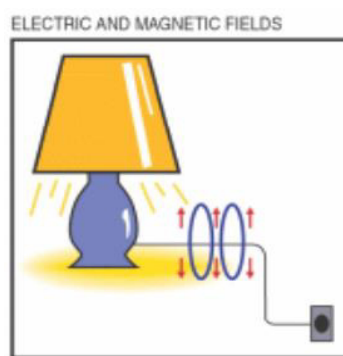
Ref. 175: EXTREMELY LOW FREQUENCY FIELDS, Environmental Health Criteria 238, WHO, 2007, <https://www.who.int/peh-emf/publications/Comple DEC 2007.pdf>

- *Induksjon* er definert som at det skapes elektrisk strøm i en leder ved påvirkning fra et magnetfelt, eller fra elektrisk strøm som går i en annen leder. Et kjent eksempel er virkemåten til en induksjonsovn.
- *Kapasitans* er en betegnelse for den evnen et elektrisk system eller ledende legeme har til å oppta, altså «bygge opp», en elektrisk ladning.

#### 4.1.1 Elektriske og magnetiske felt

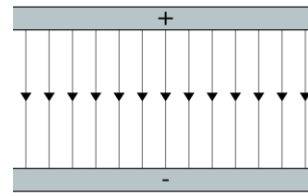


Elektriske felt skapes så snart strømmen er tilkople, selv om apparatet er slått AV.



Magnetfelt er kun til stede når det går strøm i ledningene, dvs. når apparatet er slått PÅ. Når det går strøm i ledningen, har vi både elektriske felt og magnetfelt.

**Elektriske felt** oppstår der det er *spenningsforskjeller*, som mellom de to platene til høyre. Det er elektriske felt rundt alle ledninger som er spenningsatt (koblet til strøm).

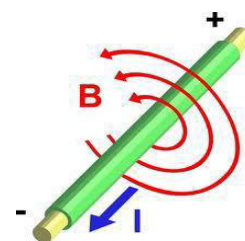


Et elektrisk apparat som er tilkoblet strømmettet, vil være omgitt av et elektrisk felt selv når apparatet er avslått og det ikke går strøm igjennom det. Styrken på feltet øker når spenningen øker.

Elektriske felt måles i Volt per meter (V/m). - Elektriske felt kan relativt enkelt skjermes.

**Magnetiske felt** oppstår når elektriske ladninger i en leder (ledning) er i bevegelse, dvs. at det går strøm i ledningen.

Størrelsen på magnetfeltet er avhengig av strømstyrken, og feltet øker når strømmen gjennom ledningen øker. Ved apparater som er avslått, er det derfor ikke noe magnetfelt.



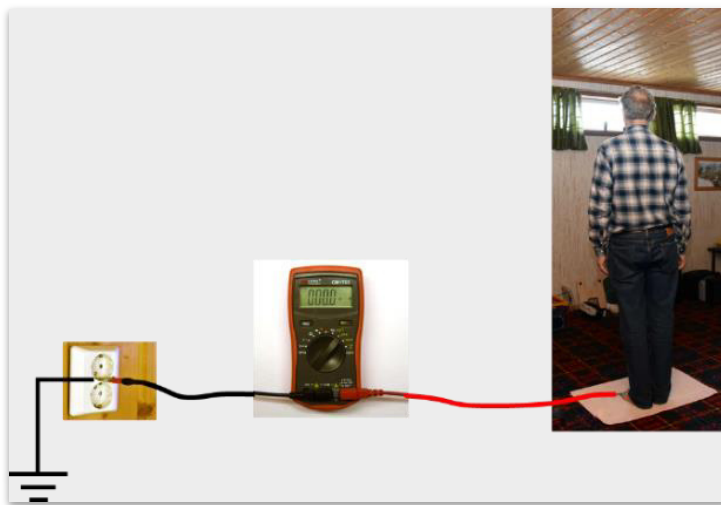
Magnetfelt måles i tesla (T). Dette er en såkalt «stor enhet», derfor er det vanlig å angi magnetfelt i mikro- eller nanoTesla ( $\mu\text{T}$  eller  $\text{nT}$ ). Magnetfelt går gjennom de fleste materialer og er relativt vanskelig og kostbart å skjerme.

Skjerming av magnetfelt må gjøres med spesialmetaller og innkassing. En tekst der skjerming av magnetfelt er beskrevet i detalj, med målinger, og der det gis en del referanser om magnetfelt og helse, fins her:

Ref. 176: Flydal, E: Slik fikk vi vekk magnetfeltet fra strømkabelen, bloggpost 02.03.2018, <https://einarflydal.com/2018/03/02/slik-fikk-vi-vekk-magnetfeltet-fra-stromkabelen/>

Rundt alle ledninger i boligen er det altså elektriske og magnetiske felt. I disse feltene vil det ofte være betydelige mengder med *høyfrekvent elektrisk støy*, som kan øke feltenes evne til å skape strømmer i kroppen. Slik støy er del av det som her i boka omtales som *skitten strøm*. (Denne støyen gir også opphav til et elektromagnetisk felt rundt ledningene, slik det er beskrevet i Del 3.)

Ved målinger av de elektriske feltene i en vanlig bolig er det ikke uvanlig å finne felt med en styrke på 60 V/m (volt per meter) i oppholdsområder. Dersom en person befinner seg i dette feltet, kan det måles at det går en strøm med en strømstyrke på ca. 0,6  $\mu$ A (mikroampere) gjennom kroppen og til jord. På bildet i Figur 35 ser vi et oppsett som viser hvordan man med et multimeter kan måle strømmen som går gjennom kroppen: Man måler mellom metallplata og stikkontaktens jord.



*Figur 35:  
Måleoppsett  
for å finne  
strøm  
indusert  
gjennom  
kroppen (fra  
forsøk gjort  
av siv. ing.  
Jostein  
Ravndal)*

Jo sterkere felt man befinner seg i, jo mer strøm vil gå gjennom kroppen.

I strømmettet vårt endrer strømmen retning 50 ganger i sekundet (50Hz) og alt tilkople utstyr skaper større eller mindre endringer i strømmen, såkalt *elektrisk støy*. Jo høyere frekvens disse endringene i strømmen har, jo mer strøm vil gå gjennom kroppen:

De elektriske og magnetiske feltenes evne til å generere strømmer i kroppen, stiger altså proporsjonalt med frekvensen. Det innebærer at selv relativt svak elektrisk støy kan bidra til at mer strøm vil gå gjennom kroppen, dersom denne støyen har høy frekvens:

Ref. 177: Frank de Vocht and Robert G. Olsen: Systematic Review of the Exposure Assessment and Epidemiology of High-Frequency Voltage Transients, Front. Public Health, 29 March 2016, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00052>

«Det faktum at frekvensene er «høyere» er relevant, for ved ELF [Ekstra Lave Frekvenser] er amplitudene både til kapasitivt koplede strømmer og magnetisk induserte spenninger proporsjonale med

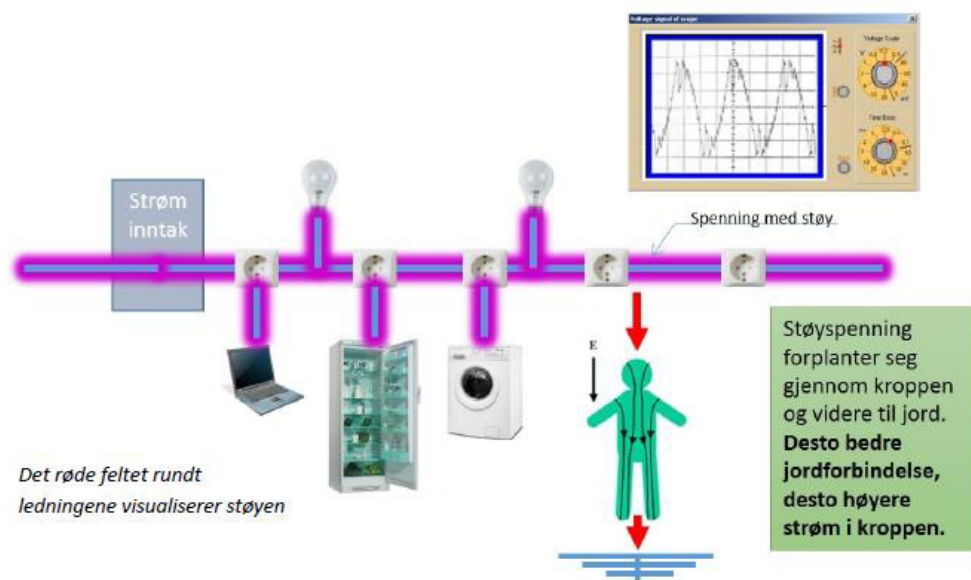
frekvensen. Følgelig kan høyere frekvensfelt med mindre amplitude skape de samme spenninger og/eller strømmer som lavere frekvensfelt med større amplituder.»

I en vanlig bolig kan det være mange kilder til magnetfelt. Alle steder det brukes mye strøm, f.eks. til oppvarming, kan det bli sterke magnetfelt. Eldre type én-leder varmekabler kan være en betydelig kilde. Elektriske komfyrer er en annen kilde til sterke magnetfelt. Magnetfeltene vil generere strømmer i kroppen, og det blir skapt sterkere strømmer jo høyere støyfrekvenser det er i elektriske og magnetiske feltet.

Magnetfeltets styrke er den samme inne i kroppen som utenfor. Derfor er magnetfelt ekstra problematiske. De har derimot lav oppmerksomhet som årsak til helse- og miljøproblemer.

#### 4.2 Påvirkning fra de elektriske og magnetiske feltene

De fleste tenker ikke over at de påvirkes av de elektriske, magnetiske og elektromagnetiske feltene som er til stede i hvert eneste rom i boligen. Det er lett å tenke slik: – Vi har jo brukt strøm i over 100 år, så hvorfor er dette feltet plutselig et problem nå?



Figur 36: Vi har langt mer koplet til nettet enn før, nett overalt i huset, og det er dårligere skjermet. Det skaper sterkere felt og mer skitten strøm.



Disse feltene fra strøminstallasjoner er ikke et nytt helseproblem, men det elektromagnetiske miljøet i dagens boliger har faktisk blitt mye dårligere enn tidligere. En hovedgrunn er at vi har mye større elektriske Installasjoner nå enn tidligere og at vi bruker mer strøm. Vi har flere stikkontakter i hver bolig og dagens boliger og gjerne downlights overalt. Det betyr mer ledninger i vegger og tak.

Mens man i elektrisitetens barndom – og i Norge fram til 1960-tallet – la kablene i metallrør som skjermet nær 100%, trekkes det i dag hovedsakelig uskjermet ledning (PN) i plastrør i vegger og tak. Disse gir et mye større elektrisk felt enn metallrørene og de skjermede kablene (PR) som man brukte tidligere. I en vanlig bolig i dag er det derfor betydelige mengder elektriske, magnetiske og elektromagnetiske felt, og de dekker hele boligen.

Tidligere var det kun 230V IT-anlegg som ble installert i Norge. I dag bygges det ut med 400V TN-anlegg. TN-anlegg har høyere spenning og derav sterkere elektriske, magnetiske og elektromagnetiske felt. I tillegg fører TN-anlegg oftere til «vagabonderende strømmer», strømmer som går andre veier enn det de er ment, som «lekkasjestrøm» via vannrør og lignende. Slike vagabonderende strømmer kan være opphav til betydelige magnetfelt i hele boligen og i uteområdene rundt boligen.

#### *4.3 Moderne elektrisk utstyr skaper mye støyspenninger*

De fleste har i dag mye mer elektrisk utstyr i boligen enn tidligere, og de har elektrisk utstyr som skaper mye støy i nettet. Men til forskjell fra en AMS-måler, kan alt dette skrus av og koples bort fra nettet når man ønsker det.

Det er fortsatt en god del mennesker som bare bruker strøm til varme, lys og matlaging. De har på den måten bedre kontroll på mengden av elektrisk støy på strømnettet i boligen.

Alt tilkoplede utstyr lager støy på nettet, og en del moderne elektronikk lager svært mye støy. Støyen forplanter seg i det elektriske anlegget i hele boligen og ligger som en «høyfrekvent» komponent i det elektriske feltet

rundt ledningene og kan generere høyfrekvente magnetfelt og høyfrekvente elektromagnetiske felt.

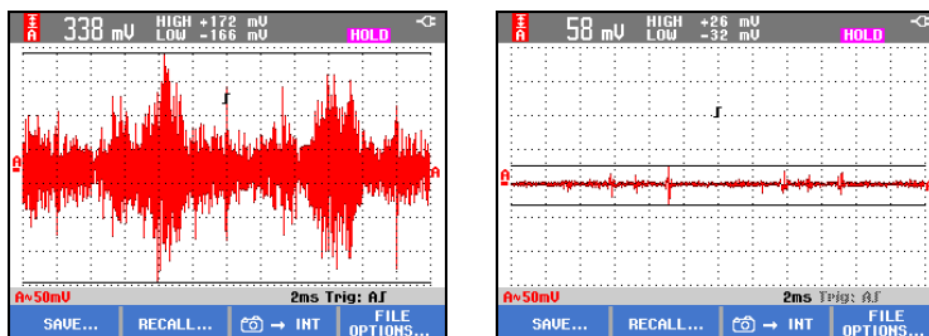
Elektrisk støy på strømmettet kan både komme fra kilder inne i boligen og fra kilder utenfor boligen, og er blitt et økende problem. Utfordringen med denne type støy er at den forplanter seg i det elektriske anlegget i hele boligen og stråler ut i de elektriske og magnetiske feltene og skaper elektromagnetiske felt i hele boligen.

#### 4.4 Høyfrekvente støyspenninger på strømmettet

**Moderne elektronikk skaper store og høyfrekvente, sterkt varierende støyspenninger. I omtalen av spenningsstøy i det følgende, omtaler vi samtidig støyfilter som kan brukes for å fjerne eller dempe slike støyspenninger.**

En hovedkilde til store og høyfrekvente, sterkt varierende støyspenninger på strømmettet er moderne elektroniske strømforsyninger (SMPS: Switched Mode Power Supply) og tilsvarende mekanismer som trekker ut strøm fra nettet «i små raske biter». Ved hver slik belastning skapes det skarpe pulser (*transienter*).

*Spenningsstøy*, en variant av det som med en samlebetegnelse kalles for *skitten strøm*, kan normalt blokkeres eller dempes med støyfilter. Mer om dette seinere i denne delen.

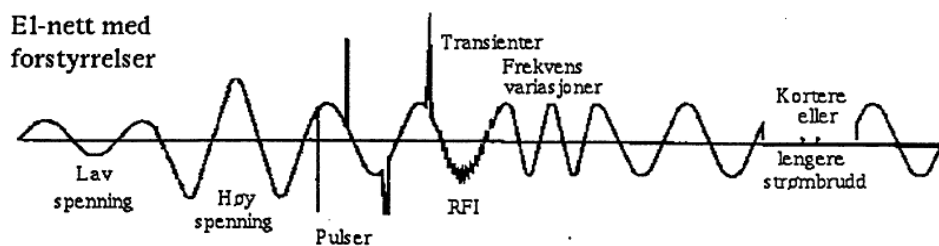


Figur 37: Til venstre: Støy på et elektrisk anlegg, også kalt skitten strøm. Til høyre: samme anlegg der støyen er redusert ved bruk av støyfilter.

#### 4.5 Forskjellige typer støykilder på strømnettet

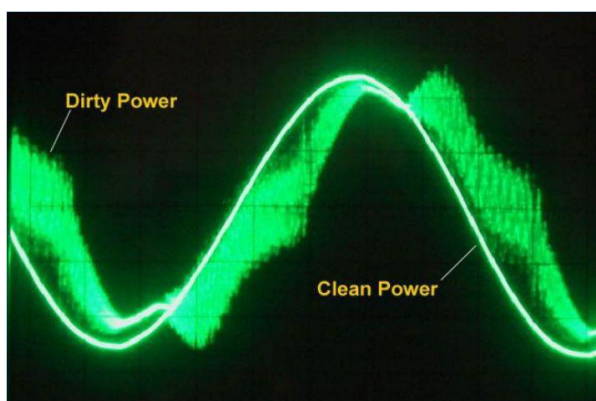
Høyfrekvent støy og transienter som «ligger oppå» 50 Hz kalles *spenningsstøy*, ofte også bare *skitten strøm*, eller *elektromagnetisk interferens* (EMI). EMI er en fellesbetegnelse på en lang rekke fenomener som spenner fra ledningsbundet lavfrekvent støy til høyfrekvent radiofrekvent støy (stråling) i kHz og MHz området.

Figur 39 illustrerer forskjellige former for ledningsbunden støy som kan forekomme på strømnettet: Kortere eller lengre strømbrudd, frekvensvariasjoner og lav eller høy spenning er det bare nettselskapet som kan utbedre. Men de andre typene forstyrrelser er støy som du kan utbedre selv ved hjelp av støyfilter og andre tiltak. Se mer om det seinere.



Figur 39: Ulike typer ledningsbunden støy på nettet

Ren strøm synes på et oscilloskop som en jevn og ren sinuskurve. Figur 39 viser samtidig en ren sinuskurve fra 50 Hz strøm, og en måling av skitten strøm: Ledningsbunden støy endrer kurven til en «skygge» av høye frekvenser.



Figur 38: Skitten strøm og ren strøm vist på oscilloskop (bilde: Marcel Honsebeek, Electrosense)

#### 4.6 *Pulser og transienter*

*Pulser og transienter* brukes gjerne som betegnelser på spenningsstøy med følgende kjennetegn:

- *Nettpulser og transienter* kan faktisk gå opp i flere hundre, ofte mer enn 1 000 volt. Pulsene «produseres» ofte lokalt, f.eks. når utstyr slås på/av («prelling»), eller av en dårlig kontakt («vakkell»), en motor som starter, et lysrør som tennes, termostater og releer som slår inn, osv. Transienter kan også forårsakes av lynnedslag.
- En skiller ofte mellom *lavenergipulser* – som typisk har en amplitude mindre enn 1 000 volt og med en varighet på mellom 10 nano-sekunder (nS) og 10 mikrosekunder ( $\mu$ S), og *høyenergipulser*, som har en amplitude på mer enn 1 000 volt og en varighet på mer enn 10  $\mu$ S.
- Transienter er spenninger og strømmen av kort varighet, typisk mindre enn en halv bølgelengde og muligens av større amplitude enn den normale tilstanden.

Alle disse forstyrrelsene vil endre, enten legges til eller trekkes fra, den nominelle bølgeformen, altså sinuskurven.

#### 4.7 *Indusert radiofrekvent støy (RFI)*

*Høyfrekvent/radiofrekvent interferens* (RFI) er en samlebetegnelse som omfatter overlagret støy som spenner over et vidt frekvensområde.

RFI kan oppstå på mange forskjellige måter. Synderne er ofte elektriske motorer med børster, radio- og radarsendere, CD-drivverk, svitsjede kraftforsyninger (SMPS), høyspentlinjer, osv.

Et problem er at *alle elektriske kabler fungerer som en mottakerantenne for radiosignaler*. El-nettet kan derfor betraktes som en gigantisk mottakerantenne som leder radiosignalene rett inn ditt elektriske anlegg.

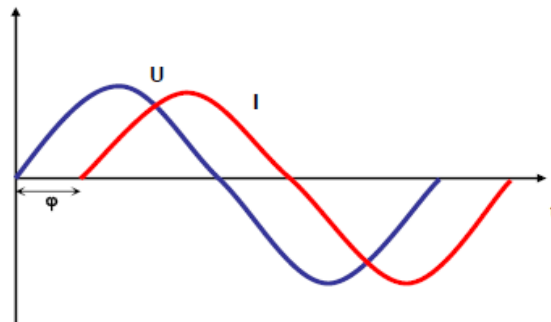
Et stort problem med RFI er at denne elektriske støyen like gjerne følger skjermingslagene i en kabel, som selve lederne eller jordingen.

## 4.8 Harmonisk støy

### Normale lineære laster

Så lenge strømuttaket (kalt "lastene") er lineært (dvs. jevnt), vil strøm- og spenningskurven være perfekt sinusformet.

Slike laster vil være motstander, spoler og kapasitanser.



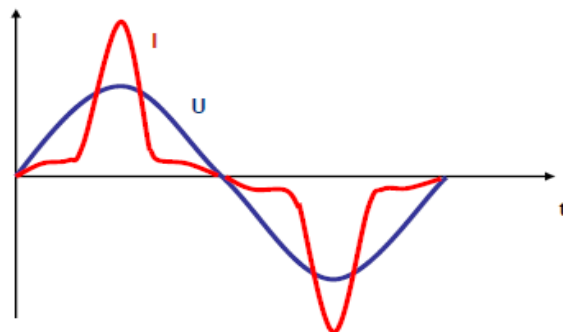
Figur 40: Strøm og spenning ved en induktiv lineær last, hvor  $\varphi$  er faseforskyvningen

Kilder som varmeovner og vanlige glødelamper er et typisk eksempel på en slik last. De kalles *ohmske kilder*, side de fungerer ved å skape motstand.

Dette var normaltstanden i strømmettet inntil for et par tiår tilbake, da man begynte å utvikle elektrisk utstyr som skulle spare strøm ved å «hakke opp» strømmen, slik vi har nevnt at elektroniske ladere og sparepærer gjør. Da får vi *ikke-linjære laster*.

### Ikke-lineære laster

Med ikke-lineære laster mener vi utstyr som ikke gir rent sinusformede strømmer. Eksempler på slikt utstyr er likerettere, invertere, frekvensomformere og forskjellige typer belysningsutstyr.



Figur 41: Eksempel på strøm og spenning ved ikke-lineære laster

I tillegg til å trekke strøm i grunnfrekvensen  $f$  (50Hz i Norge), vil det også trekkes strømmer i frekvenser som er multipler av  $f$ . Dette kalles *harmoniske strømmer*, siden de har frekvenser som danner de harmoniske («overtone») til grunnfrekvensen.

For fysiske laster vil dette være oddetalls multipler (den tredje harmoniske, femte harmoniske, syvende harmoniske, osv.)

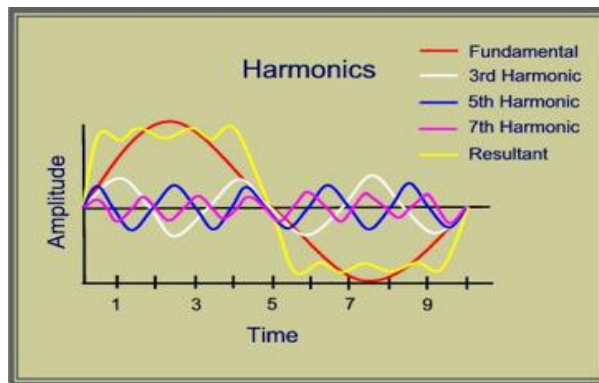
## Harmoniske

Vi definerer *harmoniske* som spenninger eller strømmer med frekvenser som er et multiplum av grunnfrekvensen (50Hz). De dannes på samme måte som *overtoner* av lydfrekvenser, som i musikk.

I Norge og Europa, er den harmoniske orden i strømnettet derfor 100 Hz, 150 Hz, 200 Hz, osv.

Harmoniske strømmer kan:

- føre til en overbelastning av N-leder og derav gi større magnetiske felt,
- kan også gi feilfunksjon på fintfølende utstyr, overbelastning av kondensatorer,
- føre til overbelastning, varmgang og redusert ytelse på motorer, transformatorer og generatorer,
- gi økt tap av strøm og derav økt forbruk.

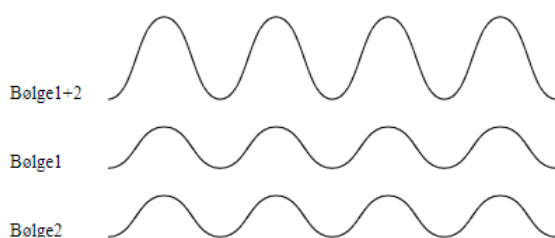


Figur 42: Harmoniske - dannes som i musikken, men kan få store følger

## Konstruktiv interferens

Hver støykilde sender ut støy i form av mer eller mindre brå «bølger». Vi tegner dem slik, selv om de gjerne kan likne mer på rytmiske «skuddsalver».

Når to bølger møtes mens de begge befinner seg på en bølgetopp, vil den samlede bølgen få en høyde tilsvarende de to bølgetoppene lagt sammen: De to bølgene forsterker hverandre. Vi kaller dette *konstruktiv interferens*.



*Figur 43: Konstruktiv interferens illustrert med to bølger nederst og den resulterende bølgen øverst.*

Konstruktiv interferens skjer gjerne i installasjoner der man benytter flere like strømforsyninger med samme karakteristikk. Det kan skje ved tilfeldigheter, eller som i Nederland, da man delte ut 250 000 LED-pærer i en energisparekampanje:

Ved konstruktiv interferens i strømnettet kan intensiteten bli svært stor. Konstruktiv interferens har ført til at transformatorer i strømnettet har brent opp: I Nederlands provins Frisland kjørte strømselskap i 2009 en kampanje for LED-pærer som miljøtiltak. Det ble delt ut 250 000 LED-pærer som alle trakk strøm på samme måte, til kundene i området. Pulsene fra alle LED-pærene la seg oppå hverandre. Dermed ble amplitudene – altså styrken i signalet – så kraftige at flere transformatorstasjoner brant i stykker (fordi strømmen i N-leder ble for stor).

Ref. 178: WaldNet, 26.3.2009,

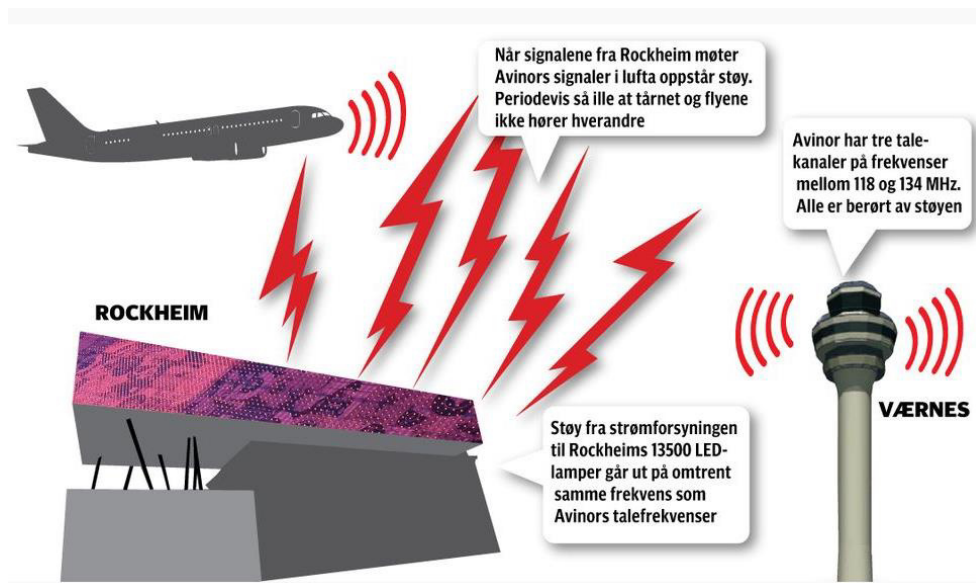
[https://www.waldnet.nl/script/show\\_nieuws.php/24481/De\\_donkere\\_zijde\\_van\\_ledverlichting.html?id=24481](https://www.waldnet.nl/script/show_nieuws.php/24481/De_donkere_zijde_van_ledverlichting.html?id=24481)

LED-pærer som trekker ut strøm med samme frekvens, kan også skape sterkt skittenstrøm og dermed sterkt pulsede elektromagnetiske felt, det vil si radiosignaler. Dette skjedde da museet Rockheim i Trondheim åpnet – med fasaden dekket av 13 000 LED-pærer. LED-pærene forstyrret flytrafikken til og fra Værnes ved at det gjennom konstruktiv interferens ble skapt kraftige radiosignaler fra bygningen, som vist i Figur 44.

Man kan oppleve både *konstruktiv og destruktiv interferens* og *indusert radiofrekvent støy* i praksis hvis man har en DAB-radio et sted med dårlig dekning, men så vidt god nok til at radioen kan motta DAB-pulsene og gjengi radiosendingene så lenge den går på batteri. Hvis man så kobler radioen til strømnettet med en lader som skaper skittenstrøm, vil den elektromagnetiske strålingen fra skittenstrømmen interferere (blande seg)

med DAB- signalet og endre signalet som når antennen. I tillegg vil strålingen fra skittenstrømmen induseres direkte i antennen på radioen og dermed fanges opp som et radiosignal som vil blande seg med og forstyrre DAB-signalet. Slike forstyrrelser kan være nok til at pulsene som koder radiodata ødelegges eller forkludres. Da blir DAB-radioen taus.

Et annet kjent fenomen er at radiofrekvent støy fra LED-pærer er så kraftig at den forstyrrer DAB-radioen, som et Rockheim-problem i miniatyr.



Figur 44: Hvordan LED-lys på Rockheim forstyrret flytrafikken, fra Adresseavisa 04.11.2013, <https://www.adressa.no/nyheter/trondheim/article8561581.ece>

Når flere senderes bølger og når flere støyende apparaters ulike frekvenser sendes ut på samme ledningsnett, vil interferensmønsteret bli svært komplekst, selv bare med to kilder som sender jevne frekvenser:

Hvis to lydbølger har nesten samme frekvens møtes, vil det oppstå *pulserende signaler*. Denne pulserende effekten oppstår fordi amplituden av de to bølgene går opp og ned med forskjellig fase og «treffer hverandre» slik at det oppstår konstruktiv og negativ interferens. Den pulserende modulasjonen av amplituden vil ha samme frekvens som forskjellen i frekvens mellom de to lydbølgene.

Med mange støykilder, blir mønsteret ekstremt komplekst.

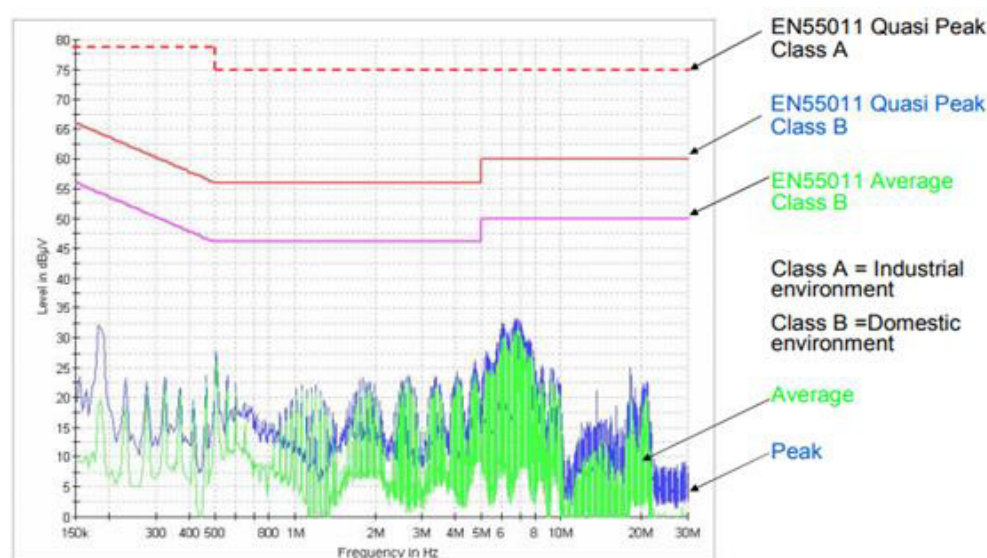


#### 4.9 Grenseverdier for elektrisk støy - EMC

Alle utstørsprodusenter er forpliktet til å sørge for at apparatene de produserer, overholder de grenseverdier som gjelder for elektromagnetisk stråling og kabelbunden elektrisk støy. Det skjer ved en egenerklæring fra produsenten. Du ser et eksempel som Figur 47.

For det private konsumentmarkedet er det standard EN 55011:2009 klasse A Gr. 1 som gjelder. Produsenten må utstede en samsvarserklæring som erklærer at apparatet er i overensstemmelse med denne standarden, og den skal være basert på målinger utført i et målelaboratorium.

Med slike målinger av kabelbunden elektrisk støy skal produsenten vise at han har kontroll på at den elektriske støyen er innenfor gjeldene grenseverdier i frekvensområdet 150KHz – 30 MHz. Målingene skal oppbevares og utleveres til kontrollmyndighetene på forespørsel. Frekvensområdet 2 – 150 KHz er uregulert.



Figur 45: Eksempel på støymåling i frekvensområdet 150 KHz – 30 MHz, med de ulike normenes grenseverdier markert.

EMC (ElectroMagnetic Compatibility) kalles på norsk *elektromagnetisk sameksistens*. EMC-krav skal sikre at alt elektrisk utstyr har et *immunitets- og emisjonsnivå* som medfører at utstyret ikke forstyrrer hverandre og ikke forstyrrer seg selv. Kravene gjelder for frekvensområdet 150KHz – 30 MHz.

EN 55011 har to klasser: A: utstyr som ikke brukes i hjemmet, og B: utstyr som brukes i hjemmet.

Mens utstysleverandørene har plikt til å påse at deres utstyr overholder EMC-krav, har strømnettleverandørene i Norge plikt til å levere korrekt spenning inn til boligen, i henhold til en standard for leveringskvalitet, EN 50160.

EN 50160 gjelder for frekvensområdet 50Hz – 2kHz og deles vanligvis opp i to hovedområder:

- leveringspålitelighet (tilgjengeligheten av elektrisk kraft)
- spenningskvalitet (anvendeligheten av elektrisk kraft).

EMC og leveringskvalitet skal primært sikre at teknisk utstyr virker som forutsatt, og at det ikke blir ødelagt. Det er her viktig å legge merke til at de to standardene som benyttes i forhold til EMC og EMI, ikke regulerer EMI i området 2 Hz - 150kHz og heller ikke frekvenser over 30MHz. Så dette er gråsoner, som avmerket på Figur 46.



Figur 46: Utenom de frekvensområdene som blir regulert av EN-normer, er det gråsoner (se pilene).

Et eksempel på en CE-erklæring vises på neste side.

## EU Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

<b>Manufacturer</b>	Aidon Oy
<b>Address</b>	Piippukatu 11, 40100 Jyväskylä, Finland
<b>Product type and model</b>	Active Electrical Energy Meters, type Aidon 6560
<b>Object of declaration</b>	3-phase Active/Reactive Electrical Energy CT/VT Meter

The above-mentioned object is in conformity with relevant EU harmonization legislation:

Directive No. 2014/30/EU, EMC

Directive No. 2011/65/EU, RoHS

Relevant harmonized standards and normative documents and references to the other technical specifications used for declaration:

EN 62052-11:2003

EN 62053-22:2003

EN 62053-24:2016

EN 50581:2012

Jyväskylä 17.12.2019

  
Tommi Blomberg  
CEO Aidon Oy

Figur 47: Eksempel på CE-erklæring fra produsenten om at produktet overholder EUs tekniske krav

#### 4.10 Målinger av støyspenninger på en Aidon og en Kamstrup AMS-strømmåler

EMF-Consult AS har på regulær konsulentbasis fått målingene utført i Tyskland hos Bajog, laboratorium til en produsent av måleinstrumenter, på oppdrag for aksjonen *Vi tar AMS-målerne for retten!* Målingene ble utført i januar 2021, og er tilgjengelige i sin helhet her:

Ref. 179: Messbericht/Test Report (Aidon) 07/01/21, Bajog electronic GmbH, 2021, [https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Measurement\\_Report-Aidon\\_-Bajog-2021-02.pdf](https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Measurement_Report-Aidon_-Bajog-2021-02.pdf)

Ref. 180: Messbericht/Test Report (Kamstrup) 07/01/21, Bajog electronic GmbH, 2021, [https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Measurement\\_Report\\_Kamstrup-Bajog-2021-02.pdf](https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Measurement_Report_Kamstrup-Bajog-2021-02.pdf)

Bajogs laboratorium er ikke sertifisert for utstyrssertifisering, men som produsent av måleutstyr kan vi regne med at «de vet hva de driver med». Laboratoriet er valgt fordi andre målelaboratorier vi var i kontakt med, enten vek tilbake da de forsto at de kunne komme i konflikt med strømbørsen, ganske enkelt kostet for mye til at vi ville ta oss råd til å engasjere dem, eller ikke driver med annet enn sertifiseringer.

I Figur 48 ser vi grenseverdiene for tillatt kabelbundne støyspenninger for bruk i boliger. Frekvensområdene som er regulert gjennom normen, EN 55011 B Gr. 1 og 2, er angitt i venstre kolonne.

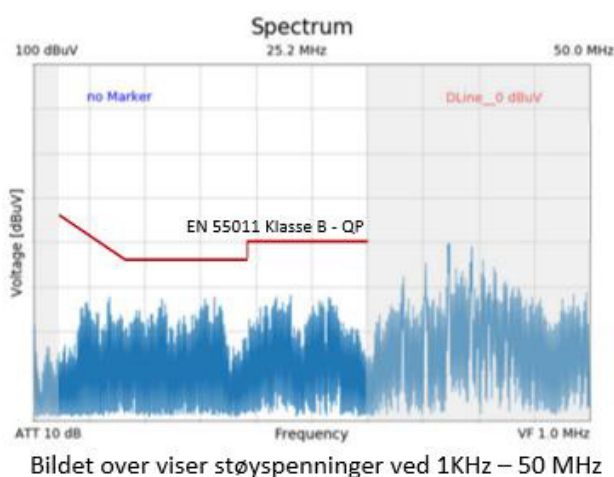
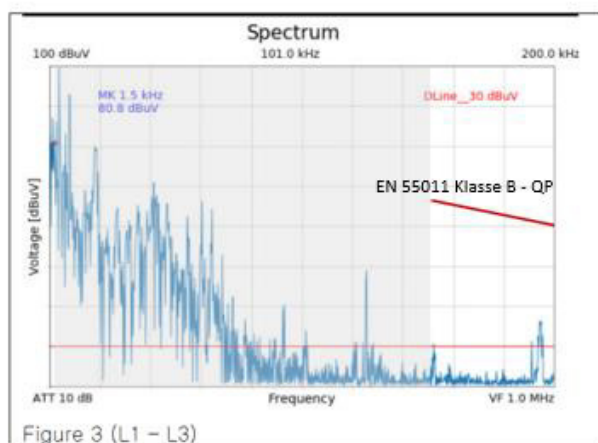
Störaussendung – Netzwechselstrom			
Frequenzbereich	Grenzwerte	Basisnorm	Bemerkung
0,15 bis 0,5 MHz	66 dB (µV) QP 56 dB (µV) AV	EN 55011 Klasse B Gr. 1 u.2	Wohnbereich
0,5 bis 5 MHz	56 dB (µV) QP 46 dB (µV) AV		
5 bis 30 MHz	60 dB (µV) QP 50 dB (µV) AV		

Figur 48: Grenseverdiene for tillatt kabelbundne støyspenninger for bruk i hjemmet i hht EN 55011

Målinger av støyspenninger på standard Aidon og Kamstrup AMS-strømmålere viser at det er relativt mye støyspenninger i et svært bredt frekvensområde: 1 KHz – 50 MHz. Kefas/Nuri-målere har vi ikke hatt tilgang til. Målerresultatene gir grunn til å fremheve flere forhold.

#### 4.11 Måleresultater - Aidon

Aidon 6525 Low Frequency from 1 KHz – 200KHz



Den skyggelagte delen av den øverste grafen til venstre viser svært kraftige støyspenninger ved 1 – 60 KHz på 80 til 100 dB $\mu$ V. Dette frekvensområdet (2 – 150 KHz) er uregulert. Dette er sannsynligvis forklaringen på at Aidon tillater seg å slippe ut så mye støyspenninger akkurat her. Ved 150 KHz er grenseverdien på bare 66 dB $\mu$ V!

Støyspenninger i dette frekvensområdet (1 – 60 KHz) vil spre seg svært effektivt på strømnettet i hele boligen og kan måles i det elektriske feltet.

Figur 49: Måleresultater - Aidon

Frekvenser under 100 KHz i det elektriske feltet er svært effektive med hensyn til å skape elektriske felt i kroppen. Grafen nederst viser at måling av spenningstøy i frekvensområdet 100 KHz – 50 MHz, er på mellom 45 og 60 dB $\mu$ V. Igjen er det mye støy i et uregulert frekvensområde (30 - 50 MHz).

Det er bemerkelsesverdig med så mye støy over et så bredt frekvensområde. Spesielt i området 30 MHz til 40 MHz, ser vi at støyen øker opp mot 60 dB $\mu$ V.

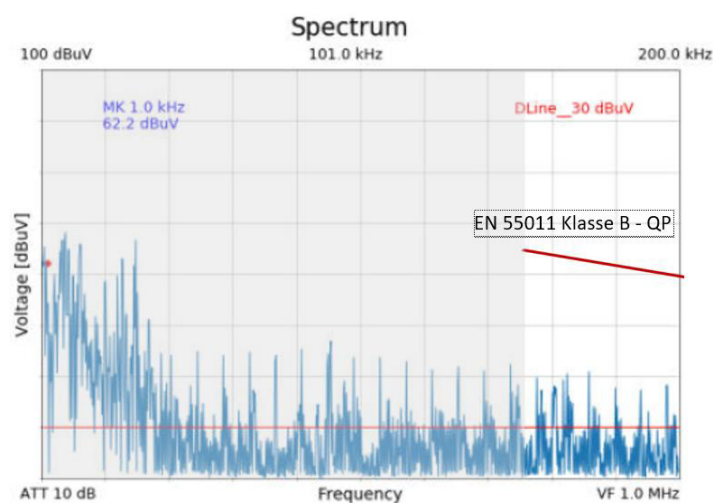
Med et så sammensatt støybilde som vist i grafene, øker muligheten sterkt for at skittenstrømmen vil bidra til å skape strømmer i kroppen, induisert fra de elektriske feltene i boligen. Støyen fra strømmåleren vil også kunne samvirke med annen støy som kommer inn på strømnettet utenfra, og vil kunne få en forsterket effekt gjennom *konstruktiv interferens*.

Det er grunn til å anta at dette kan være nok til at enkelte reagerer med helseplager på Aidon AMS-målere – selv etter at radiodelen er fjernet.

#### 4.12 Måleresultater – Kamstrup

Grafen til høyre viser en måling av støyspenninger i det lave frekvensområdet 1 - 200 KHz. Vi kan se at det er mest støy-spenninger ved 1 - 30 KHz, på opptil 67 dB $\mu$ V.

Dette frekvensområdet (2 – 150 KHz) er



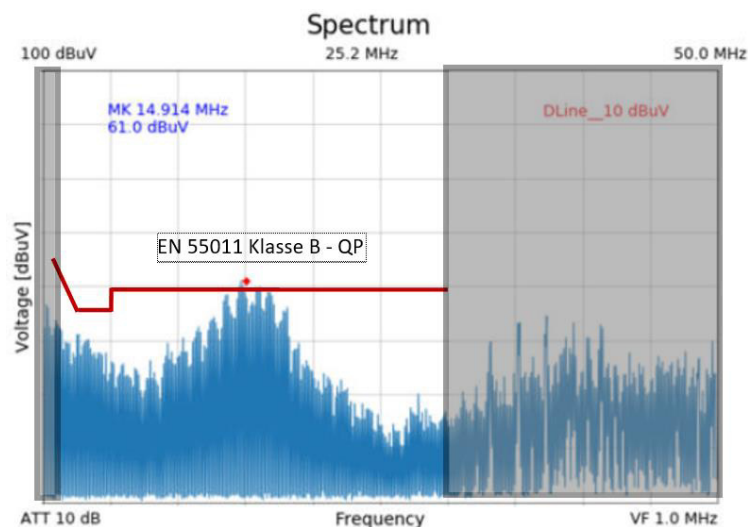
Figur 50: Måleresultater - Kamstrup LF

uregulert, men vi registrerer at støyen er helt i grenseområdet for hva det som er tillatt i det *regulerte* området 150-500 KHz. I det regulerte området er grenseverdien 66 dB $\mu$ V.

Sammenlignet med Aidon-måleren, har den testede Kamstrup-måleren vesentlig *mindre* støyspenninger under det regulerte frekvensområdet. Men Kamstrup har mer støy enn Aidon i området 80-200kHz.

Vi ser av Figur 51 at Kamstrup-måleren overskrider grenseverdien med 1 dB $\mu$ V. Sammenlignet med Aidon, har Kamstrup vesentlig mer støyspenninger i dette frekvensområdet.

Grafen til høyre viser en måling av støyspenninger i høyfrekvensområdet 100 KHz - 50 MHz. Vi ser at det er mest støyspenninger ved 12 – 17 MHz: opptil 61 dB $\mu$ V.



Figur 51: Måleresultater - Kamstrup HF

#### 4.13 Komplekse scenarier ikke testet?

Så langt vi vet, har ingen nettselskaper eller produsenter av AMS testet hvordan støybildet ser ut når titalls eller hundretalls smartmålere fra samme produsent installeres i samme bygg, i et nabolag, eller innenfor en og samme nettstasjon. For eksempel vil man kunne forvente *interferens* av ulike slag, blant annet konstruktiv interferens som danner ulike nye frekvenser. Ingen systematiske målinger er gjort av slikt, så langt vi vet.

#### 4.14 Måleresultatene og praktisk betydning for helse

**Vi har forklart teknisk hvordan skitten strøm dannes og sprer seg. Og vi har sett måleresultatene for Aidon- og Kamstrup-målerne som ble testet. Her ser vi på dette opp mot kunnskap om helsevirkninger.**

Støyspenninger er et generelt problem som kan påregnes å gi helseplager. Slik skiller det seg ikke fra radiosignaler. Dette er redegjort for tidligere i boka.

Videre har vi sett at støyspenninger – omtalt som *skitten strøm*, m.m. – framheves i ekspertuttalelser og ut fra praktisk erfaring spesielt som et problem spesielt knyttet til AMS-målere, og da knyttet særlig til pulsingen

fra radiokommunikasjonen og som støyspenninger fra strømforsyningen (SMPS) eller annen elektronikk i AMS-målerne.

Støyspenningene som er målt fra både Aidon- og Kamstrup-målere har vist seg å være spesielt høye *nedenfor regulert område*, altså under 150 KHz. Dette området klassifiseres av WHO som «Intermediate Frequency» (IF) – altså det midtre frekvensområdet i radiospekteret (RF).

I en invitert eksperttuttalelse i 2008 til EU-kommisjonens SCENIHR-komité – en vitenskapskomité for «tilsynekommende og nylig identifiserte helse- risiki» - meldte den kanadiske forskeren Magda Havas fra om sin egen og fagfellers bekymring for interferens i biologisk materiale fra nettopp dette frekvensområdet, IF:

Ref. 181: Dr. Magda Havas: Health Concerns associated with Energy Efficient Lighting and their Electromagnetic Emissions, response to Request for an opinion on “Light Sensitivity” from Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), June 5, 2008, [https://www.magdahavas.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/10/08\\_Havas\\_CFL\\_SCENIHR.pdf](https://www.magdahavas.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/10/08_Havas_CFL_SCENIHR.pdf)

Havas viser her til det som den gang var nyere studier, og som hadde påvist at slike frekvenser «er aktive og kan ha skadelige helsevirkninger»:

Ref. 182: Havas, M. and D. Stetzer. 2004. Dirty electricity and electrical hypersensitivity: Five case studies. World Health Organization Workshop on Electricity Hypersensitivity, WHO, Prague, Czech Republic, 25-26 October, 2004.

Ref. 183: Milham, S. and L.L. Morgan. 2008. A New Electromagnetic Exposure Metric: High Frequency Voltage Transients Associated With Increased Cancer Incidence in Teachers in a California School. American Journal of Industrial Medicine. 8 pp.

Så også dette frekvensområdet er påvist å ha vesentlig biologisk skadelig påvirkning, og også her skjer påvirkningen ved eksponeringsnivåer der retningslinjer utfra oppvarmingsfare ikke er relevante.

Disse funnene, som ikke er oppsiktsvekkende i lys av øvrig forskning, knytter både Aidon- og Kamstrup-målerne, og sannsynligvis også Kefas/Nuri-målerne som vi ikke har fått testet, til høy sannsynlighet for at helseplager vil oppstå i deler av befolkningen.



Havas viser i samme redegjørelse til flere tilfeller i skoler i USA der unormalt mange kreftforekomster i lærerstaben kunne knyttes til høye nivåer skitten strøm i de klasserommene de underviste i. Hun viser også til fire like forskningsstudier av strømkvaliteten og helse i skoler i Toronto og i Minnesota: Studiene fant at forbedringer i strømkvaliteten utløste bedre helse blant lærerne og atferdsbedringer blant elevene.

Videre skriver Havas samme sted:

«Vi har gjennomført studier med diabetikere og personer som har multippel sklerose, og funnet at når skitten strøm i hjemmene deres reduseres, reduseres symptomene deres. Både type 1 og type 2 diabetikere får lavere blodsukker og type 1-diabetikere trenger mindre insulin når de er i et elektromagnetisk rent miljø. Personer med MS har færre skjelvinger, bedre balanse, er mindre utmattet, og flere har vært i stand til å gå uten hjelp etter at den skitne strømmen i hjemmet deres ble redusert (5).»

Havas viser til at helseproblemene knyttet til helseplager i mellomområdet mellom ELF (Ekstra Lave Frekvenser) og RF (RadioFrekvenser) derfor trenger regulering, og at strengere regulering har vært etterspurt fra medisinsk hold i en rekke opprop og erklæringer. Hun konkluderer slik:

«Med et økende antall mennesker som utvikler el-overfølsomhet, har vi en alvorlig, tilsynelukkende og nylig identifisert risiko som sannsynligvis vil bli verre inntil regelverk som begrenser eksponering for elektromagnetiske miljøgifter blir satt i verk.»

Det følger av avsnittene over at det er god grunn til å forvente at Aidon- og Kamstrup- og Kefas-/Nuri-målerne kan utløse akutte helseplager. En slik antakelse stemmer med det som rapporteres: En del folk får akutte helseplager, og de rapporterer om de samme symptomer som det ellers rapporteres om. Det kan man lese ut av deres egne opptellinger (se pkt. 2.1) og av deres egenberetninger.

Ref 184: Smartmålerhistorier, <https://einarflydal.com/smartmaler-historier/>

Risikoen for akutte helseplager er en risiko som forbrukerne ikke er informert om. Tvert om: De mottar forsikringer fra myndigheter og

nettselskaper og i media om at noen slik risiko ikke fins. De kan heller ikke velge den bort:

I motsetning til sparepærer, LED, og annet utstyr som skaper støy på strømnettet, er AMS-målerne – og de samme målere med deaktivert radiokommunikasjon – ikke mulig å kople fra ved å trekke ut kontakten, og ikke mulig slå av uten å miste strømmen i huset.

### **Helseplager over tid**

Hva så med helseplager *over tid*? Kan de også utløses av de samme målerne?

En etablert modell for forståelse av lidelser utløst av miljøstressorer over tid er presentert i

Ref 185: Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, kapittel 2 pkt 17 Cocktail-effekt og terskelverdi, og Del 2 s. 206

Den ble da hentet fra

Ref 186: Hecht, Karl: Health Implications of Long-term Exposure to Electrosmog – Effects of Wireless Communication Technologies, Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy e.V., 2016, <https://kompetenzinitiative.com/english-brochures/>

Modellen samler opp forskningsfunn fra de svært omfattende sovjetiske langtidsstudiene av eksponeringsvirkninger for EMF, såvel som kunnskap innen generell miljømedisin. Hecht, en veteran innen DDRs og Sovjetunionens forskning på feltet, tok sammen med Balzer modellen i bruk i 1997 i en rapport skrevet på oppdrag for det tyske strålevernet. Oppdraget var å gi en oversikt over Sovjets forskningsresultater på området.

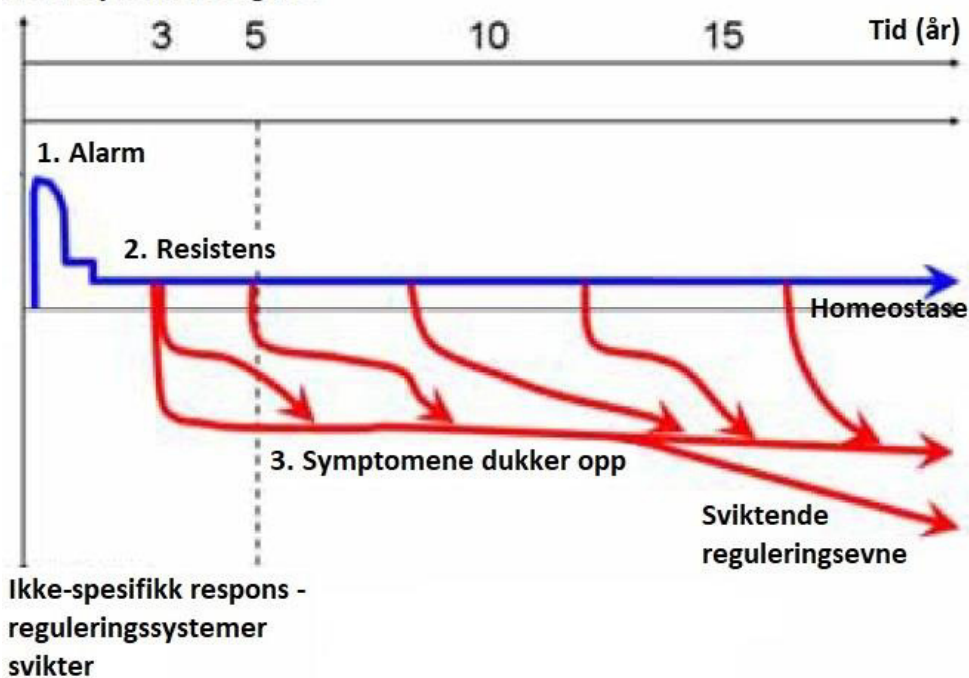
Ref 187: Hecht, K. & H.-U. Balzer (1997): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 bis 3 GHz auf den Menschen. Etter oppdrag for Bundesinstitut für Telekommunikation. Contract No. 4231/630402. Gjennomgang av russisk forskningslitteratur mellom 1960 og 1996

Vi gjentar denne forklaringsmodellen her (Figur 52).

Modellen forteller at sykkelighetsutviklingen forløper ganske skjematisk:

1. Først reagerer *det sympatiske nervesystemet* - svakt hos de aller fleste, sterkt hos enkelte («overfølsomme»).
2. Så kompenserer *kroppens mange systemer* for å opprettholde balansen (homeostase), men
3. etterhvert blir *den biologiske stress-situasjonen* for anstrengende, og da svikter *ett eller flere av kroppens reguleringsystemer*.  
Dermed melder helseproblemene og sykdomsutviklingen seg - etter tre år eller kanskje først etter 10 eller 15 eller 30, og hos noen kommer de aldri.

**Ikke-spesifikk respons -  
det sympatiske  
nervesystemet reagerer**



Figur 52: Utviklingsforløpet fra akutte reaksjoner til helsesvikt over tid (Hecht 2016)

Akutte biologiske reaksjoner er kartlagt over mange år, også i blindtester. Det ble f.eks. gjort i tester tidlig på 1990-tallet der man fant dannelse av mastceller – en kjent akutt forsvarsreaksjon – i huden på ryggen til forsøkspersonene som resultat av blindet eksponering for katoderørskjermer (gammeldagse TV-/dataskjermer).

Ref 188: Johansson O, Liu P-Y. "Electrosensitivity", "electrosupersensitivity" and "screen dermatitis": preliminary observations from on-going studies in the human skin. In: Simunic D, ed. Proceedings of the COST 244: Biomedical Effects of Electromagnetic Fields – Workshop on Electromagnetic Hypersensitivity. Brussels/Graz: EU (DG XIII), 1995; 52.

Likeså har man i eksponeringsstudier funnet utvikling av *varmesjokkprotein* (HSP – Heat Shock Protein), uten oppvarming.

Ref 189: D. Leszczynski, S. Joenväärä, J. Reivinen, R. Kuokka, Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: molecular mechanism for cancer- and blood–brain barrier-related effects, Differentiation 70 (2002) 120–129

En rekke studier viser akutte eksponeringsvirkninger på *cellenes oksidant-produksjon*, med en rekke ulike nedstrøms virkninger som er beskrevet annetsteds her i boka (se Pkt. 2.10).

Slike akutte reaksjoner gir objektive funn som ikke kan forklares med psykologi. Vi som er i kontakt med folk som har helseproblemer med AMS-målere, møter da også mange tilfeller der folk forteller at de fikk helseplager ganske kort etter at AMS-målere ble installert – uten å være skeptisk til slike målere på forhånd, ofte også uten å vite om at installasjon har skjedd.

I flere tilfeller, og om de har anledning til det, gir folk opp å bli boende og flytter på hytta, eller kjøper seg bolig et annet sted. Fordi dette bare skjer enkelthusholdninger og som en privat løsning, er det bortimot usynlig og blir bare oppfattet som unntak – noe spesielt ved akkurat disse personene.

*Langtidsutviklingen* følger i modellen et veletablert, generelt mønster for sykdomsutvikling fra *biologisk stress* og *terskelverdier*: Sykelighet bryter først ut når visse terskler, som man ikke kan forutsi hvor er, men kanskje kan ane, overskrides. Så blir man varig, eller bare langvarig, syk.

Modellen predikerer altså at den vedvarende belastningen AMS-målere, eventuelt i samspill med andre miljøstressorer – vil komme til uttrykk som en generell vekst i sykelighet, tynt fordelt over mange diagnoser og med årsakssammenhenger som ikke vil være observerbare. Richard Lear har pekt på at en slik trend der EMF og andre miljøstressorer spiller sammen, alt er godt synlig i USAs befolkning. Han hevder at de diagnoser som vokser

mest, alle kan knyttes til miljøstressorer som årsaker og oksidativt stress som virkningsvei:

Ref 190: Lear, Richard: A Biological Model for the Diseases of Civilization, October 2018, presentasjonsark,  
[https://www.researchgate.net/publication/326901722\\_A\\_Biological\\_Model\\_for\\_the\\_Diseases\\_of\\_Civilization](https://www.researchgate.net/publication/326901722_A_Biological_Model_for_the_Diseases_of_Civilization)

#### Growth of Chronic Disease in the US – 1990 - 2015

<b>ADD/ ADHD</b>	<b>Allergies</b>	<b>Alzheimer's</b>	<b>Anxiety</b>	<b>Asthma</b>	<b>Autism</b>
139%	104%	299%	104%	142%	2,094%
<b>Autoimmune Disease</b>	<b>Bipolar Disorder (youth)</b>	<b>Cataracts</b>	<b>Celiac Disease</b>	<b>Chronic Fatigue</b>	<b>Congenital Heart Disease</b>
221%	10,833%	480%	1,111%	11,027%	143%
<b>COPD</b>	<b>Depression</b>	<b>Diabetes</b>	<b>Erectile Dysfunction</b>	<b>Fibromyalgia</b>	<b>Inflammatory Bowel (IBD)</b>
148%	280%	305%	150%	7,727%	120%
<b>Hypertension</b>	<b>Kidney Stones</b>	<b>Kidney Disease</b>	<b>Leukemia</b>	<b>Lupus (SLE)</b>	<b>Melanoma</b>
223%	246%	413%	588%	787%	145%
<b>Multiple Sclerosis</b>	<b>Obesity</b>	<b>Osteoarthritis:</b>	<b>Panic Disorder</b>	<b>Psycho-Social: Attentional</b>	<b>Psycho-Social: Emotional</b>
117%	260%	449%	263%	819%	2,500%
<b>Sleep Apnea</b>	<b>Sleep: Insomnia</b>	<b>Squamous Cell Cancer</b>	<b>Stroke</b>	<b>Thyroid Dysfunction</b>	<b>Hypothyroidism</b>
430%	123%	177%	262%	233%	702%

*Figur 53: Veksten i kroniske lidelser - alle knyttet til miljøstressorer og oksidativt stress? (Lear 2018)*

Lears budskap utdypes i

Ref 191: Lear, Richard: A New Era of Chronic Disease in America and what's behind it, August 2017,  
[https://www.researchgate.net/publication/319288113\\_A\\_New\\_Era\\_of\\_Chronic\\_Disease\\_in\\_America\\_and\\_what's\\_behind\\_it](https://www.researchgate.net/publication/319288113_A_New_Era_of_Chronic_Disease_in_America_and_what's_behind_it)

Det er nettopp slike tanker som ligger bak selve begrepet *elektrotåka*: Diagnosene vil fordele seg tynt utover, de statistiske sammenhengene vil være vanskelig å finne, og årsakene vil være vanskelig å verifisere i det enkelte tilfellet.

Ikke desto mindre er det på generelt grunnlag mulig å peke ut en sannsynlig vesentlig medvirkende årsak: AMS-målerne og deres produksjon av såvel lavfrekvente, middels frekvente og mikrobølgede, sterkt pulsede felt.

Men om de enkelte blir syke fordi de selv er generelt ekstra vare, er vare for spesielle frekvenser eller pulsmønstre, eller blir syke på grunn av lokal interferens – «hotspots» - eller kanskje av noe ganske annet, vil i praksis neppe være mulig å avgjøre.

Den generelle modellen Hecht og Balzer tar i bruk for å forstå akutte og langtidsreaksjoner på EMF-eksponering, beskjeftiger seg ikke med *forholdet mellom ulike miljøstressorer*, men med hvordan organismen reagerer på vedvarende stress. Modellen ble utviklet av den ungarske medisineren Hans Selye på 1930-tallet og er kjent og etablert som *det generelle tilpasningssyndromet* («The general adaptation syndrome», GAS). Modellen er generell og åpen for alle typer biologisk – og psykisk – stress. Men når Hecht og Balzer tar den i bruk, er det fordi de sovjetiske langtidsstudiene har vist at den også er gyldig for langtids EMF-eksponering – ved eksponeringer godt under oppvarmingsbaserte grenseverdier.

(For noe mer om *det generelle tilpasningssyndromet*, se

Ref 192: «Stress», i

[https://en.wikipedia.org/wiki/Stress\\_\(biology\)#General\\_adaptation\\_syndrome](https://en.wikipedia.org/wiki/Stress_(biology)#General_adaptation_syndrome)

eventuelt også

Ref 193: Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, kapittel 2 pkt 17 Cocktail-effekt og terskelverdi, og s. 206

og

Ref 194: Hva el-overfølsomhet egentlig er? Brikken jeg savnet, fant jeg i Pest, bloggpost, 24/10/2015 <https://einarflydal.com/2015/10/24/hva-el-overfølsomhet-egentlig-er-brikken-jeg-savnet-fant-jeg-i-pest/> )

Hva så med *situasjoner med mange elektromagnetiske felt* fra ulike kilder og med mange ulike egenskaper?

Kompleksiteten i slike situasjoner er overveldende. Som vi har sett er den i praksis ubegripelig. Det lar seg heller ikke gjøre å lage meningsfylte risiko-anslag for reelle situasjoner.

Men vi har sett at det er grunn til å anta at spenningsstøyen fra AMS-målerne ikke bare åpner for samspill med andre miljøstressorer, men for at

det skapes ulike interferensmønstre som vil øke sannsynligheten for biologiske reaksjoner – også over tid.

Det fins mange scenarier der som vil innby til samspillseffekter som gir helsevirkninger. F. eks. kommer vi i kontakt med folk som bor i sokkel-leiligheter med tilstøtende kjellerrom der boligblokkas mange AMS-målere er plassert, og som ikke finner å kunne bo der lenger. Andre bor i boligblokker, i rekkehus eller i flermannsboliger, der man også eksponeres for andres strålekilder og selv eksponerer de andre for sine egne.

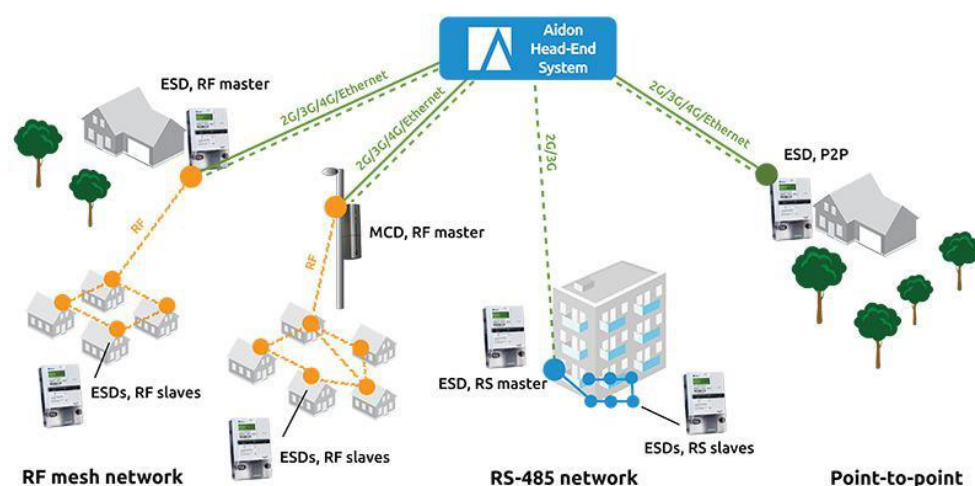
Det materialet vi har gjennomgått og de erfaringene vi har fått, gjør det også godt tenkelig at den samlede spenningsstøyen fra *det totale antall smartmålere i et nabolag* kan gi enkeltpersoner den avgjørende ekstra belastningen som gjør at de får helseplager etter installasjon av AMS, selv uten sender, og at andre i nabolaget for «MUPS» – «medisinsk uforklarte plager og sykdommer».

## 5. Hvordan redusere elektromagnetiske felt og støy fra AMS

Vi ser her på hvordan man kan redusere elektrisk støy («skittenstrøm») fra AMS og støy som kommer inn i boligen utenfra, altså fra det eksterne strømnettet.

Først ser vi på måter å redusere stråling på fra AMS-målerne sende-antennener, deretter på skitten strøm.

Produsentene av de AMS-målerne som er i bruk i Norge, leverer kablede løsninger som *standardutstyr*. AMS-målerne kunne altså enkelt vært kablet i boligblokkers målerrom eller mellom målerne rundt i bygget, og hele byggefelt kunne vært kablet ved hjelp av standardløsninger og standard-nettverk (RS-485) som betydelige kabellengder. Men dette er valgt vekk: Det er de norske nettselskaperne valg å ikke levere slike løsninger, men kun trådløse alternativer. Figur 54 viser ulike alternativer fra Aidon.



Figur 54: Aidons standardløsninger (kilde: Aidons finske nettsider, 2018)

### 5.1 Strålingen fra AMS målere

De aller fleste AMS-målere som er installert i Norge, bruker radiofrekvent stråling til å sende måledata til strømselskapene. Noen nettselskap bruker signaler i strømnettet: PLC (se under).

De tre vanligste AMS-målerne er *Aidon*, *Kamstrup* og *Kaifa/Nuri*.



De fleste målere er koplet sammen i trådløse *maskenettverk*. En del bruker GPRS – som er mobilnettets datanettverk.

Gjennom *maskenettverket* kommuniserer alle målerne i et boligområde med hverandre og sikrer slik at det til enhver tid er kommunikasjon mellom smartmålerne og nettselskapet. De holder kontakt ved å sende korte pulser. Avhengig av type AMS-måler sendes disse pulsene fra 1-2 ganger i sekundet til ca. hvert 15. minutt. Når de sender brukerdata eller f.eks. oppgraderer programvare, kan sendingene vare noe lengre.

Målerne justerer automatisk styrken på pulsene etter forholdene. Hvis det er store avstander mellom boligene, økes styrken på strålingen. Siden det er en del automatikk innebygget i senderdelen på målerne, kan det være store lokale forskjeller på hvor sterke signaler som kommer fra hver enkelt måler, og styrken kan endres hvis det kommer midlertidige hindringer mellom målerne.

Aidon-målerne skiller seg ut i negativ retning, da disse målerne sender mye oftere enn de to andre fakkbrikatene: Mens Kamstrup- og Kaifa/Nuri-målere med radiosender sender ut henholdsvis 164 og 4 320 korte elektro-magnetiske pulser i døgnet, sender Aidon-målere inntil 83 000 pulser per døgn.

Hvor sterkt AMS-målerne stråler i forhold til ulike standarder og grenseverdier, er utførlig beskrevet i

Ref. 195: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, se fra s. 63 og fra s. 120. Lastes ned fra <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

Dette blir derfor ikke referert inngående her. Her nevnes bare fra referansens side 66 for å sette AMS-målerens stråling i perspektiv:

«Vi ser at beregnet eksponering ved den nærmeste hodeputa er 76 - 150 ganger svakere enn Statens stråleverns ICNIRP-baserte grenser, men 222 000 - 4,4 millioner ganger sterkere enn EUROPAEMs biologi- og erfaringsbaserte anbefalinger for normal-befolkningen.»

Disse referansene, ICNIRP og EUROPAEM, omhandles andre steder i boka.

## 5.2 *Det er mulig å redusere strålingen i huset*

Det er ikke komplisert å redusere strålingen inne i boligen fra AMS-målere, men man må vite hva man gjør, for ellers kan resultatet bli både dyrt og dårlig – til og med verre.

### 5.2.1 *Ekstern antenne: flytte strålingen ut*

AMS-målere har en innebygd antenne, men man kan kople til en ekstern antenne som erstatning, og flytte strålingen ut av huset. Det kan redusere eksponeringen vesentlig.

Men husk at da flytter man strålingen ut i det ytre miljøet. Det foreligger omfattende analyser som dokumenterer at også det ytre miljø – insekter, fugler, planter, trær, m.m. – skades vesentlig av menneskenes radiokommunikasjon og stadig økende strømbruk. (Dokumentasjon om dette fins andre steder i denne boka.)

Å flytte strålingen utendørs er derfor ingen løsning på disse utfordringene som nå stiger oppover på verdens miljøagenda. I tillegg kan en slik løsning øke belastningen for naboer, som kan få sendere nærmere sine boliger. Vi finner det likevel riktig å omtale slike tekniske alternativer og kompromiss-løsninger her.

Ekstern antenne kan benyttes enten AMS-måleren bruker maskenettet mellom målerne i området, eller bruker GPRS (mobilnettet). Alle de tre målerfabrikatene kan utstyres for begge deler.

De fleste nettselskapene godtar søknader om ekstern antenne til egen måler. I tillegg vil mange nettselskaper godta at det installeres eksterne antenner også til andre målere i samme bygg, av hensyn til naboer. Flere el-overfølsomme har erfart at denne løsningen kan forhindre stråling fra naboers AMS-målere inn i egen bolig – eller i det minste redusere eksponeringen betraktelig.

Skal man sette opp en ekstern antenne, er flere ting det er svært viktig å være oppmerksom på:

### ***Hvor lang bør antennekabelen være?***

Plasseringen av antennen er svært viktig, og bestemmer kabellengden. Kabellengden må begrenses fordi man får større signaltap jo lengre kabelen er. Det lekker også litt radiobølger i hvert koblingspunkt. Står måleren allerede langt unna de andre målerne den skal kommunisere med, kan signaltapet i en lang antennekabel gjøre at den ikke får kontakt.

Nettselskapene har skjøtekabler på 3, 5 og 10 meter, i tillegg er det fastmontert 1,5 meter kabel på antennen. De har ulik praksis for hvilke lengder de aksepterer. Noen selskaper godtar opptil 21,5 meter, mens andre bare godtar 11,5 meter. Flere nettselskaper vil unntaksvis akseptere en litt lengre antennekabel.

### ***Antennens plassering er viktig***

Som ekstern antenne til plassering utenfor sikringsskapet brukes det vanligvis en såkalt *toblerone- eller trekant-antenne*. Den stråler bredt ut i ca. 180 graders vinkel men gir svært lite stråling bakover. Størrelsen på antennen er som et brilleetui. Antennen kan overmales. For ekstra skjerming bakover kan man sette opp en blyplate på veggen bakom.

Det finnes også en *rundstrålende antenne*. Slike bør ikke brukes i nærheten av boligen: Den stråler like sterkt i alle retninger, altså også mot boligen.

Man bør plassere antennen slik at man utnytter lengden på kabelen og sørger for å vinkle antennen vekk fra boligen. Antennen bør helst monteres på yttervegg lengst mulig bort fra soverom og oppholdsplasser hvor man er flere timer i døgnet. Unngå også å rette antennen mot naboer. Det beste er om du kan klare å finne en plassering på antennen slik at den er rettet mot en lokal nettstasjon, da vil signalet fra antennen bli svakest.

Den eksterne retningsantennen har høyere effekt (signalstyrke) enn antennen i måleren. Dermed kan strålingen fra en utvendig antenne bli sterkere. Måleren vil vanligvis kompensere for dette automatisk ved å dempe signalet når den registrerer at effekten er blitt større, men dette skjer først etter litt tid.

Måleren vil alltid skru strålingen opp til full styrke i innkjøringsperioden, inntil den har tilpasset seg de andre målerne i området. Måleren bruker én til to dager etter installasjonen på å justere seg inn.

Når montøren kommer for å aktivere antennen bør du forsikre deg om at måleren blir riktig innstilt. Måleren skal bare kommunisere med den *eksterne* antennen. I verste fall kan begge være aktive.

### ***Ekstern antenne på flere målere***

Ønsker man å fjerne radiostrålingen fra flere målere, f.eks. i en boligblokk, må hver måler ha egen antenne. Sammenkopling av målerne med kabel er som nevnt standardløsning fra produsentene, som leverer kabler i små lengder for sammenkopling av målere som står i rekker, men norske nettselskaper har valgt bort dette alternativet.

Det er derfor ikke mulig å koble flere målere sammen ved hjelp nettverks-kabler:

1. Enten må alle målerne ha ekstern antenne på utsiden for å fjerne strålingen innomhus. Antennene kan da godt stå samlet.
2. Eller så må alle målerne sende trådløst til hverandre, selv om de står 10 cm fra hverandre i et kjellerrom, og så kan én av målerne ha en antenne på utsiden av huset.

Nettselskapene har ulike søknadsprosesser når det søkes om å få eksterne antenner på flere målere.

### ***Hva koster en ekstern antenne, og hvem gjør arbeidet?***

Selskapene har ulik praksis. Noen gjør hele jobben kostnadsfritt. Det betyr at de ikke tar betalt for selve antennen, kabelen eller installatøren, men at kunden skal sørge for føringsvei fra sikringsskapet til der antennen skal plasseres, f.eks. på husets yttervegg. Dette må da være klargjort før montør kommer. Du kan gjøre arbeidet selv, så lenge det er i henhold til deres spesifikasjonsdokument. Eller du kan få en elektriker til å gjøre jobben.

### 5.2.2 GPRS - målerdata via mobilnettet

GPRS-løsningen innebærer at man bytter kommunikasjonsmodulen i måleren til en modul som har både mobilsender og radiosender for maskenett, men der radiosenderen er deaktivert. AMS-måleren bruker da mobildata for å kommunisere med nettselskapet.

GPRS kan benyttes både med intern eller ekstern antenne. Måleren vil sende meldinger med målerdata på enten 2G, 3G eller 4G mobilnett så ofte som systemet er satt opp til. Antakelig én gang i timen. I tillegg vil måleren være i regelmessig kontakt med basestasjonene for å sjekke dekningen, slik en mobiltelefon også er. Det er gjerne ca. hvert åttende minutt.

*Merk:* Om du bor i et område med dårlig mobildekning kan strålingen fra GPRS-løsningen bli forholdsvis kraftig hver gang måleren kobler seg opp mot mobilnettet for å sende data.

### 5.2.3 Å tvangsstyre en AMS-måler til endenode (endepunkt)

Aidon AMS-målere har en innebygget teknisk løsning som kan bidra til å redusere strålingsbelastningen:

Målerne er normalt stilt inn til å repetere signalene fra andre målere og sende dem videre i maskenettverket, så har én av målerne en mer sentral rolle og står for kommunikasjonen med nettselskapet.

Aidon-målere vil pulse mye sjeldnere hvis de stilles inn slik at de ikke har noen sentral rolle i maskenettverket. Nettselskapene kan til en viss grad påvirke dette ved å stille inn måleren som såkalt *endenode*. Er AMS-måleren stilt inn som endenode, betyr det at smartmåleren kun sender egne måledata inn til nettselskapet, og at måleren ikke er tilgjengelig for å motta og videresende data fra andre målere.

På denne måten reduseres antallet pulser fra 1-2 ganger i sekundet til én puls ca. hvert annet minutt.

*Merk:* Det er nettselskapet som må ordne dette. Endenode-løsningen aksepteres bare hvis det ikke skaper problemer for resten av maskenettverket.

#### 5.2.4 PLC (Power Line Communication)

PLC er en teknologi som kommuniserer og sender meldingene om strømforbruket over strømnettet. Ca. 10-15 prosent av AMS-målerne i Norge kommuniserer bare over strømnettet, med PLC. Et av de nettselskapene som bruker PLC, er *Meløy nett*.

PLC innebærer at disse AMS-målerne sender frekvenser i området 2 kHz til 150 kHz på ledningsnettet.

PLC-kommunikasjon kan være en løsning dersom målerne kun oversender data en enkelt gang i døgnet. Hvis de sender oftere, er ikke dette en løsning vi vil anbefale, siden pulsene som sendes på ledningsnettet vil fordele seg på hele ledningsnettet i boligen, på lik linje med all annen skitten strøm.

I Frankrike er innføringen av AMS-målere basert på PLC. Som du vil se andre steder i denne boka, har det ført til en rekke rettsaker der nettselskapet er blitt dømt til å fjerne kommunikasjonen i måleren på grunn av skitten strøm som har gjort folk syke.

På den annen side fins det tilfeller i Norge tilfeller der folk som ikke kunne ha noen trådløs løsning uten å få sterke akutte helseplager, ble tilbudt PLC som så ble prøvd ut med betydelig hjelp fra nettselskapet, og tålte dette uten å få akutte plager.

Ref. 196: eposter mellom abonnent N.N., Meløy nett og Einar Flydal, 2020

Når man har akseptert fenomenet, bekrefter slike tilfeller hvor varierte og individuelle de biologiske reaksjonene på EMF kan være. Men den store variasjonen i reaksjoner har vært brukt til det motsatte – å argumentere for at reaksjonene må ha andre årsaker, eller være psykisk betinget. Dette er fortsatt helse-Norges offisielle standpunkt.

#### 5.3 Søknad om fritak for AMS

Reguleringsmyndigheten for energi (RME) og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har åpnet for at nettselskapet kan gi fritak for AMS dersom en AMS-måler er til «vesentlig dokumentert ulempe».

Ref. 197: Brev fra NVE til FELO, ref. NVE 200701944-252 ek/ave, 14.03.2012, om dispensasjon for eloverfølsomme

I praksis har et fritak hittil betydd *fritak fra AMS-målerens radiosender* dersom man har legeattest på at man har *helseplager* fra elektro-magnetiske felt:

At døgntkontinuerlig aktive mikrobølgesendere med skarp pulsing skaper generelt økt helserisiko, har *ikke* vært akseptert som fritaksgrunn. En rekke personer som har fått avslag av nettselskapet på søknader om fritak fra AMS grunngitt i *generell helserisiko* eller *hensyn til el-overfølsom nabo*, har klagd videre til NVE og eventuelt OED.

Så vidt vi vet, har alle slike klager blitt avvist av NVE, RME og OED , med henvisning til grenseverdiene, sendernes svake stråling, DSAs påstander om kunnskapsstatus, og AMS-målerens viktige rolle i innføringen av et nytt kraftdistribusjonssystem med høy samfunnsnytte.

For et eksempel på avslag, se

Ref. 198: Avslag fra OED til N.N. på klage på NVEs vedtak, ref. 16/367, 2.10.2017, <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/03/201700796-9-Svar-pa-klage-pa-NVEs-vedtak-om-installasjon-av-AMS-maler-21....pdf>

Helsedirektoratet har gitt helsepersonell forbud mot å skrive at pasienten ikke tåler strålingen fra AMS-målerens sendere. Flere juristutredninger har derimot konkludert med at Helsedirektoratet ikke har adgang til å gi et slikt forbud, se f.eks.

Ref. 199: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 1

og mange leger har uansett skrevet ut attester: Helsedirektoratet har spesifikt angitt at leger ikke får anføre at pasienten får helseplager fra strålingen fra AMS-målere. Nettselskapene aksepterer legeuttalelser som bare refererer pasientens utsagn.

Det er altså nok at legen skriver at du opplever det sånn. Slik har legen ikke vært nødt til å vise fram noen egen mening om saken, og helse-Norges illusjon om at symptomene har andre årsaker, eventuelt er rent psykiske, blir ikke så kraftig utfordret at det blir for politisk eller for vanskelig for forvaltningen.

I de tilfeller der saker om skifting av måler er brakt for retten, har det skjedd knyttet til krav om *midlertidig forføyning*, fordi nettselskapet har truet med å stenge strømmen. Disse sakene vært avgjort på andre grunnlag enn helse.

For en (ufullstendig) oversikt over AMS-saker som har vært for retten, se

Ref. 200: <https://einarflydal.com/2020/12/02/ams-na-kommer-rettssaken-og-her-er-dommene/>

#### 5.4 *Fritak begrunnet med skitten strøm?*

Fritak fra å skifte til ny måler uten sender på grunn av helseplager fra *skitten strøm* har så langt ikke vært godtatt, men flere har fått midlertidige utsettelse av enkelte smidigere nettselskap.

Så langt vi vet, har per dato (15.3.2021) ingen saker vært oppe i det norske rettsvesenet der *helse* som fritaksgrunn for installasjon av utstyr som lager skitten strøm, har vært behandlet i retten. Heller ingen andre begrunnelser har vært godtatt, så som personvern, samfunnssikkerhet, eller annet.

##### 5.4.1 *Slik søker du*

For å søke fritak fra AMS må man levere lege- eller psykologuttalelse til nettselskapet. Du må finne en lege eller psykolog som vil skrive ut en attest. Det godtas for fritak at legen eller psykologen skriver at:

- du frykter at strålingen kan gi helseplager, eller at
- du mener selv at du ikke tåler slik stråling.

Søknaden sendes til nettselskapet ditt. RME har bestemt at alle nettselskap er pliktige til å godta søknad med erklæring fra lege eller psykolog. Ingen nettselskap har rett til å avslå en slik søknad.

Det du i realiteten for fritak fra, er fra mikrobølgesenderen i AMS-måleren. Når denne er slått av / tatt ut, er måleren per definisjon ikke lenger en AMS-måler, bare en ny måler.

Det du ikke har fått fritak fra, er den skitne strømmen. Om du vil betrakte den som et problem, bør du vurdere hvilke tiltak du ellers gjør, og kan



gjøre, i huset for å beskytte deg mot skitten strøm også fra andre kilder, så som dimmere, mobilladere, billader, sparepærer, strømforsyninger, m.m.

### 5.5 Skjerming mot AMS-måleren

Noen er i en situasjon som gjør det umulig å få fritak fra AMS-senderen, for eksempel fordi de leier midlertidig, eller fordi de plages av AMS-måleren til en nabo. Det er likevel mulig å få redusert strålingen ved hjelp av forskjellige skjermingstiltak:

Flere el-overfølsomme har hatt hjelp av *skjermende karbonmaling*, *skjermende tapet*, *finmasket metallnetting* eller *gardin-og fleece-stoff med innvevde metalltråder*, til vegger, gulv, tak eller til klær.

Slike materialer kan redusere eksponeringen vesentlig. Virkningsgraden står på produktene og kan verifiseres med enkle måleapparater.

Også her er det svært viktig å være oppmerksom på hvordan skjermings-tiltakene skal utføres. Det kan oppstå *mer* stråling inne hvis man ikke gjør ting rett:

Om du ser for deg at den innebygde antennen på AMS-måleren er en lyspære som lyser rundt i alle retninger og så langt at den når til nærmeste nabo, har du et godt bilde av strålingsomfanget fra AMS-måleren.

Målet med skjermingstiltakene blir da å skjerme sove- og oppholdsplasser ved hjelp av skjermingsmaterialer for dette «lyset». Samtidig skal man ikke forstyrre AMS-målerens kommunikasjon med omverden. Dessuten er det ofte andre strålingskilder som man også bør ta hensyn til. Det kan være basestasjoner for mobil i nærheten, naboens WiFi og smartmåler, osv.

Man bør derfor starte med å måle den totale elektromagnetiske belastningen i boligen og finne ut av kildene, før man starter. Enten gjør man det selv, eller man får en fagperson til å gjøre målingene. Ofte benyttes det feil type måleapparat. Måleinstrumentene må være tilpasset formålet.

### 5.5.1 Vanlige feil ved bruk av skjermings materiell

Selvgjort er ikke alltid velgjort. Typiske feil som kan gjøre forholdene verre, er:

1. Enkelte skjermer kun en vegg eller to i boligen for å stoppe strålingen fra f.eks. en AMS-måler, eller fra en mobilmast de ser utenfor boligen. Andre sendere stråler gjerne fra andre kanter, og bli reflektert i den skjermingen som er satt opp.
2. Man dekker gulv, vegger og tak med skjermende materiell, men glemmer dører og vinduer. Strålingen kommer da inn gjennom dører og vinduer og reflekteres i de skjermende materialene. Det kan ofte forverre situasjonen.
3. Man kjøper skjermingsmateriell uten å tenke på om dette er riktig materiale for det som man skal skjerme mot. Forskjellige typer skjermingsmateriell har forskjellige funksjoner og egenskaper. Det er viktig for å bruke riktig materiale.

Er du i tvil om hvilke tiltak som vil fungere best, eller har spørsmål relatert til måleinstrument eller skjermingsmateriell, bør du lese deg opp og rådføre deg med profesjonelle.

*Du bør for all del ikke kle inn hele sikringsskapet eller AMS-måleren med skjermende materialer.* Dette vil føre til at måleren skruer opp senderstyrken for å prøve å få kontakt med de andre målerne i maskenetteverket.

### 5.6 Filterløsninger for å fjerne skitten strøm

Noen velger å få installert kostbare elektriske filterløsninger på husets strøminntak, eller på hvert enkelt apparat i huset. Det gjør at de kan begrense mengden elektrisk støy, selv om de bruker moderne elektronikk. Dette kan gjelde batteriladere, data, TV utstyr, moderne hvitevarer, ladere til el-biler, LED pærer, lysstoffrør, lys-dimmere, solcellepaneler, osv.

*Støyspenninger* deles gjerne inn i to ulike typer. De krever litt forskjellige typer filterløsninger.

### 5.7 Symmetrisk støy og asymmetrisk støy – og filtre

- **Symmetrisk støy** filtreres normalt best med *kondensatorbasert filter*.
- **Asymmetrisk støy** kan filtreres med både *ferritter* og *kondensatorer*.

*Asymmetrisk støy* vil i større grad enn symmetrisk støy, stråle ut av ledningsnettet. Slik støy er derfor ekstra viktig å løse på en god måte.

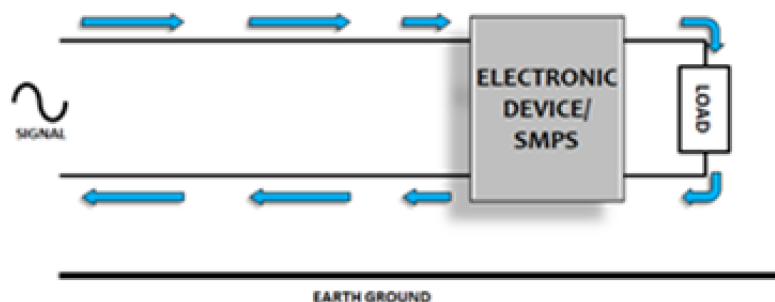
Ved støy på det elektriske anlegget er det viktig å vite hvor støyen opptrer. Er støyen kun på de strømførende ledningene (faseledningene), eller går støyen også via jordledningen? Dette er viktig for å avgjøre hva slags filter som skal benyttes.

**Symmetrisk støy** (engelsk: *differential mode*) er nesten alltid den dominerende støyen ved lavere frekvenser.

- Opptrer mellom to ledere (L1-L2 eller L1-N)
- Opptrer hovedsakelig ved lave frekvenser (typisk 150kHz - 1MHz)

Figur 55:

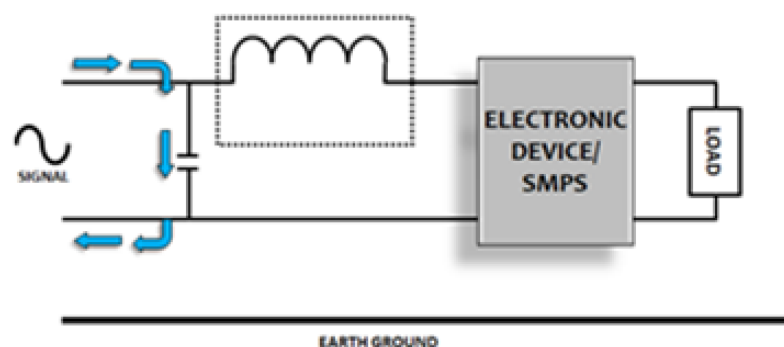
Symmetrisk støy går langs ledningene L1 og L2. Støyen kan gjøre skade.



Jordkabelen, PE, vises nederst som sort linje.

Figur 56:

Symmetrisk støy, men her med et filter som sender støyen over på returledningen.



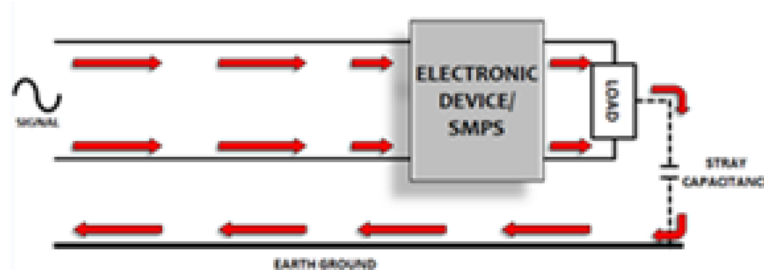
Kondensatorbaserte filtre er effektive til å redusere symmetrisk støy på ledningene ved å «kortslutte» høye frekvenser. Men en slik «kortslutning» vil få det til å gå *en ekstra høyfrekvent strøm* i ledningen mellom det elektriske støyproduserende utstyret og filteret. Denne strømmen vil generere et høyfrekvent magnetfelt.

For å unngå at dette magnetfeltet sprer seg i boligen er det derfor viktig at filtrene plasseres så nær støykildene som mulig.

**Asymmetrisk støy** (engelsk: *common mode*) opptrer hovedsakelig ved høye frekvenser (omtrent 1 MHz og oppover). De

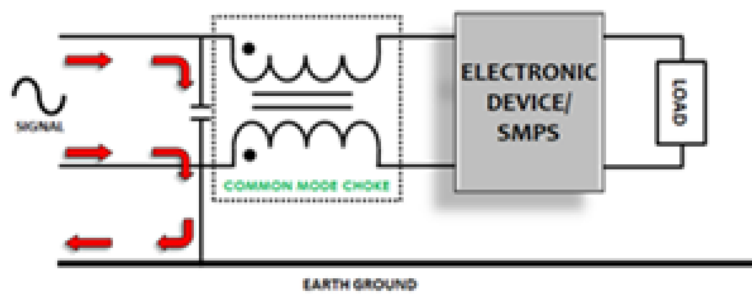
- opptrer mellom lederne i en kabel og jord (L1-PE og L2-PE),
- men kan også komme utenfra og inn i hus ved lavere frekvenser.

Figur 57:  
Asymmetrisk støy uten filter.  
Støyen går langs ledningene L1 og L2 og



til jordkabelen, PE, som vises nederst.

Figur 58:  
Asymmetrisk støy med filter. Det passes på at støyen ikke sprer seg i jordkabel.



For å redusere *elektrisk støy som kommer inn utenfra* fra det eksterne strømmettet, kan det enten monteres et *én-fas eller tre-fas linjefilter*, og/eller monteres *ferritter* på hovedinntaksledningen, plassert etter strømmåleren.

Ferritter på hovedinntaksledningen er et effektivt tiltak mot *asymmetrisk støy*. Ferrittene resulterer i en impedans for høyfrekvente signaler som

demper asymmetrisk støy. Energien reflekteres enten tilbake i kabelen, eller blir avledet som svak varme.

Ved bruk av elektrisk støyfilter er det en viss fare for å gjøre situasjonen verre. Det er viktig å være oppmerksom på dette, så man ikke lager nye problemer.

### *5.8 Viktig å ikke skape skitten strøm på jordingskabelen*

Et problem med kondensatorfiltre er at de kobles til elektrisk jord i huset for «å lede vekk» skittenstrømmen.

Imidlertid er husets jordledning også koblet til andre deler av det elektriske anlegget i huset, ettersom jordledningen går gjennom huset. Alt som er jordet og koplet til det elektriske anlegget, er dermed koplet til jordledningen.

Støyen/skittenstrømmen kan dermed lett ledes videre til alle jordede ledninger og apparater og dermed stråle ut fra disse ledningene og apparatene, med disse som antenner. Slik bruk av kondensatorfiltre kan dermed forverre skittenstrømsituasjonen i huset.

Et kondensatorbasert linjefilter i sikringsskapet bør derfor ikke jordes, med mindre man kan opprette en kobling til jord uavhengig av boligens egen lokale jord. Det ideelle vil være å grave ned en kobberplate på 1 x 2 meter, eller ved å bruke nettselskapets globale jord - dersom den er tilgjengelig. Kontakten mellom boligens egen lokale jord og globaljord må i så fall brytes. Linjefilteret vil redusere støy mellom fasene uavhengig av om det er jordet.

### *5.9 Støy og elektrisk jord (PE)*

Alle elektriske installasjoner i Norge skal ha et jordingsanlegg for å beskytte mennesker og dyr mot farlige elektriske strømmer og overspenning som kan oppstå ved feil på det elektriske anlegget eller på tilkoblet utstyr.

Jording kalles derfor «protective earth», det vil si beskyttende jord (PE). I tillegg til personellsikkerhet, er det overordnede formålet med et jordings-

system å minimere potensial-forskjeller mellom forskjellige jordforbindelser eller ledere.

God jording i bolig oppnås ved at:

- En jordledning føres frem til bolig fra nettstasjon (global jord).
- En jordelektrode setter ned i bakken (i jorda) i form av kobberspyd, kobbertråd (ringjord) eller lignende. Jordelektroden må ligge i frostfri jord/sand/leire for at den skal fungere best mulig.
- Dersom det bygges på fjell, kan det være behov for å bore et hull hvor man setter inn et jordspyd og fyller hullet med en spesiell jordingsmørtel, slik at man oppnår jordforbindelse.
- Jordelektroden(e) tilkobles hovedjordklemme/-skinne i sikringsskapet med en jordingsleder.
- Fra sikringsskapet føres jord (PE) frem gjennom kabler og ledninger til stikkontakter, utstyr og apparater.

Krav til høyeste tillatte jordmotstand (overgangsmotstand for jordelektroden er systemavhengig:

For TT- og IT-systemer m/jordfeilbryter (30 mA) aksepterer normen meget høy jordmotstand (maksimalt 1666 ohm), men dette er ikke å anbefale. Vi anbefaler alltid at man gjør nødvendige tiltak for å *redusere overgangsmotstanden til maksimalt 10 ohm* for å få en effektiv avledning mot jord.

I og med at den asymmetriske støyen i dag gjerne inneholder høyfrekvenskomponenter, anbefaler vi å benytte en *flertrådet jordledning med minimum tverrsnitt på 25 mm<sup>2</sup>* mellomjordelektrode og hovedjordklemme/-skinne.

Der man har mye høyfrekvent asymmetrisk støy som man ønsker å fjerne fra boligens jordingsanlegg ved hjelp av linjefilter, kan det være behov for enda bedre jordforbindelse. I slike tilfeller kan det være en god løsning å grave ned en stor kobberplate, jo større jo bedre og gjerne på 1 x 2 meter, som den flertrådede jordledningen kobles til.

Dersom det er global jord ført frem til boligen, kan et godt tiltak være å koble denne til filterets jord og så bryte forbindelsen mellom global jord og boligens egen lokale jord. På denne måten vil den asymmetriske støyen

som filteret fanger opp, ledes ut av bolig og tilbake til nettstasjonen så man slipper å «forurens» PE internt i boligen.

### 5.10 Litt mer om kondensatorer, spoler og ferritter

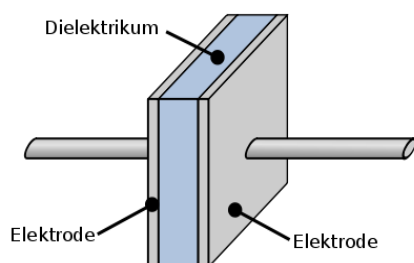
Her gis litt mer forklaring for ikke-teknikere om hvordan filtre basert på kondensatorer og ferritter virker. (Kilder her er wikipedia-artikler og lærebøker i elektronikk.)

#### 5.10.1 Kondensatorer

Kondensatorer er vanlige elektroniske komponenter i elektronikk. En kondensator slipper ikke gjennom likestrøm, bare regelmessig vekselstrøm og tilfeldig skittenstrøm i form av pulser. Pulsenes topper reduseres, men de fortsetter å komme like brått og med samme frekvens.

Enkelt forklart er en kondensator to metallplater nær hverandre med svakt/ikke-ledende materiale (dielektrikum) imellom.

Kondensatorer kan brukes til å ta toppene av skittenstrømpulser. En kondensators evne til å ta toppene er frekvensavhengig: den har ulike evner ved ulike frekvenser.



*Figur 59: En platekondensator med to elektroder med et ikke-ledende (dielektrisk) medium mellom. Kilde: [https://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Plate\\_Capacitor\\_DE.svg](https://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Plate_Capacitor_DE.svg)*

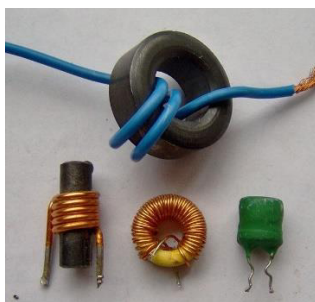
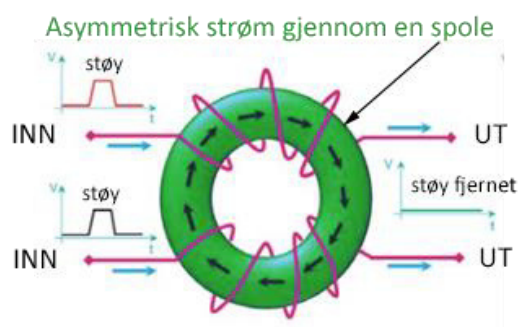
#### 5.10.2 Spoler og ferritter

Spoler er enkelt forklart ledninger som er kveilet i spiral, f.eks. ledninger viklet rundt ferritter. Ferritter er «smultringer» av et spesielt keramisk komposittmateriale. Ledningene tres gjennom hullet og rundt kanten et antall ganger. Spoler slipper gjennom både likestrøm og regelmessig vekselstrøm og sporadisk skittenstrøm i form av pulser, men spoler demper pulsene og de reduserer stignings- og avtrapningshastigheten.

Filtrering ved hjelp av kondensatorer er et fagfelt som mange elektro-folk er kjent med. Bruk av ferritter er langt mindre kjent stoff. *Symmetrisk* strøm og spenning filtreres normalt godt med kondensatorer, men kondensatorer er langt dårligere til å fange opp *asymmetrisk* strøm og spenning, som filtreres best med ferritter. Spoler virker bremsende på pulsene ved hjelp av induksjon: Strømmen går gjennom ledningene som er surret rundt ferrittene. Ved endringer i strømmen skapes det et magnetfelt i ferritten. Dette magnetfeltet inducerer så strøm tilbake i ledningen igjen – men i motsatt retning:

I det strømmen øker i spolen blir magnetfeltet slik at det skaper en elektrisk strøm i *motsatt* retning av strømmen i ledningen, det vil si at den *motvirker økningen*. Ved redusering av strømmen blir magnetfeltet slik at det inducerer strøm i *samme* retning som strømmen i ledningen og dermed *motvirker reduksjonen*. Det vil si at endringer i strømmen dempes av spolen.

Figur 60: Her ser vi hvordan skittenstrøm (støy) fjernes når ledningene surses rundt en spole.



Figur 61: Ulike typer spoler og ulike typer ferritt-ringer. (Kilde: [https://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Electronic\\_component\\_inductors.jpg](https://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Electronic_component_inductors.jpg))



Mens noen har stor nytte av filtre som settes sammen av kondensatorer og monteres i sikringsskapet, er dette for andre ikke tilstrekkelig til å fjerne den skittenstrømmen som de blir syke av. Da er det nødvendig å forbedre filtrene med ferritt-spoler, og eventuelt også ha filtre andre steder i tillegg til i sikringsskapet.

Ferritter er komposittmaterialer som brukes til å lage spole-baserte filtre. Ferritter hører til en ganske komplisert del av elektrofysikken som få kjenner til. Det er særlig hos radioamatører og ingeniører i amatørradio-miljøet at det er kompetanse og informasjon å hente: Også radioamatører er plaget av støy fra skittenstrøm. De er ute etter å få gode signaler og nå langt med sin radiokommunikasjon.

Avnskog har summert opp deres og egne erfaringer og har testet ut flere ulike filtre hos personer som får med betydelige helseplager av skittenstrøm. Han har over tid funnet fram til hvilke typer og kombinasjoner av ferritter som kan brukes for å fjerne de ulike høye frekvenser som kommer fra skittenstrøm som man vanligvis finner i moderne boliger. Frekvensene lar seg måle og virkningen av filtrene kan kontrolleres med spektrum-analysatorer.

Panelovnprodusenten Nobø produserte tidligere et filter med både kondensatorer og ferritter. Dette filteret har vist seg i enkelte utprøvinger å være den beste løsningen for å fjerne skittenstrøm i boliger. Nobøs kombinasjon av ferritter og kondensatorer gjorde dette filteret til en svært god konstruksjon som ikke synes å lage nye problemer. Det ser derfor ut til å være en optimal løsning for el-overfølsomme. Dette filteret produseres ikke lenger, men det er å håpe at noen vil klare å få i gang produksjonen igjen.

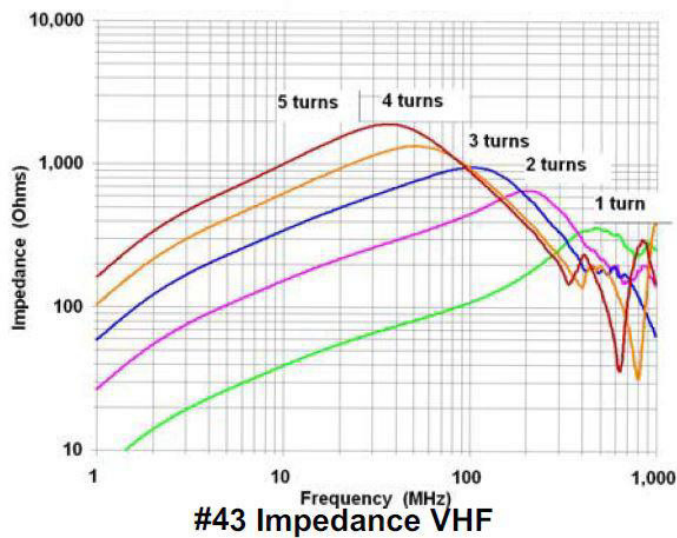
I tillegg til en slik generell løsning som Nobøs filter, må det gjøres individuelle tilpasninger ved prøving og feiling for den enkeltes situasjon, og utfra de typer og kombinasjoner av elektriske apparater som er koplet til det elektriske anlegget, både fordi skittenstrømmen som produseres av elektrisk utstyr er ulikt, og fordi kombinasjonene av skittenstrømmen danner interferens som vil være ulik avhengig av hva som er tilkoplet i huset (og av forandringer som blir gjort).



Figur 62: Nobøfilteret, ferrittdelen til venstre og kondensator- og sikringsdelen til høyre.

Når man lager filtre basert på ferritter, må man undersøke og prøve ut hvilken kombinasjon av ferritter og hvor mange ganger den enkelte strømledning må føres gjennom og rundt ferritten for å få optimal filtrering: For mange eller for få runder med ledningen kan gi dårligere resultater.

Figur 63 under viser et eksempel på ferritters egenskaper til å dempe skittenstrøm, avhengig av hvor mange ganger ledningen tres gjennom ferritt-ringen. Komplexiteten viser i seg selv at det er langt gunstigere å fjerne skittenstrøm ved kilden enn å fjerne den i det elektriske anlegget.



Figur 63: dempningsevne til ferritt type #43 for ulike antall passeringer («turns») for frekvensene 1 til 1000 MHz, legg merke til logaritmiske akser.

## 6. Grenseverdier og regulering

Her behandles grenseverdier og regulering som tema delvis uavhengig av AMS-målerne. Det er lagt vekt på å vise at dette reguleringsregimet bygger på forutsetninger som er godt påvist å være særdeles utilstrekkelige, og at strålevernet bygger på fagtradisjoner som gjør blind: **Strålevernets anbefalte grenseverdier mangler prediksjonsevne. De er altså ikke egnet for strålevern siden de ikke kan forutsi når og hvordan godt påviste skader oppstår.**

Videre vises det at vi i Norge praktiserer en tolkning av ICNIRPs retningslinjer som ikke følger av retningslinjene, og som er i åpenbar motstrid med et vitenskapsbasert kunnskapsgrunnlag.

Det gis forklaringer på hva slags «indre logikk» som forsvarer en slik systemsvikt, og det vises at det har store konsekvenser for hva som kan regnes som sikker avstand fra kilden, og dermed for vurderinger av helserisiko – både i forbindelse med AMS-målere og ellers.

### 6.1 *Tekniske og helsebetingede grenseverdier – og ansvarsområder*

**Her omtales grenseverdier basert på oppvarming, strålevernet, og at miljøproblematikk synes å få lite oppmerksomhet.**

De fleste land har lovpålagte grenseverdier som angir maksimalt tillatt styrke (effekt) på tilsiktede, *utsendte* elektromagnetiske signaler fra sendere og på utilsiktet støy fra elektrisk/elektronisk utstyr. Det fins omfattende tekniske standarder for slikt, ikke minst for å sikre at ulike kilder ikke forstyrrer for de andres funksjonsevne (EMC – elektromagnetisk kompatibilitet). Det fins også et omfattende regulatorisk apparat i form av offentlige forvaltningsorganer, lover, forskrifter og godkjenningsordninger.

I Norge er det NKOM – Nasjonal kommunikasjonsmyndighet – som regulerer radiokommunikasjonen. Tidligere hadde Norge en egen godkjenningsmyndighet for elektrisk materiell, NEMKO. Denne er, enkelt beskrevet, avviklet til fordel for EUs CE- og andre internasjonale godkjenningsordninger.

For folkehelsen og den enkeltes helse, er det imidlertid ikke hva som sendes ut, men hva som mottas, *eksponeringen*, som er viktig:

Strålevern skal sikre at *eksponeringen* for elektromagnetiske signaler ikke truer folkehelse og arbeidsmiljøet. Grenseverdier motivert utfra strålevern danner en ytre ramme også for tekniske reguleringer: Således må f.eks. fribruksforskriften, som AMS-målere og annet ikke-lisenspliktig utstyr med sendere er underlagt, gi begrensninger som også sikrer et forsvarlig strålevern, og ikke bare ta tekniske hensyn.

Grenseverdier for eksponering forvaltes via flere «leveransekjeder». Således forvalter Arbeidstilsynet visse absolutte maksimumsgrenser for arbeidslivet utfra EU-standarder, CE-sertifiseringer skal sikre at eksponering fra teknisk forbrukerutstyr ikke overskrider CE- og andre standarder, mens DSA – Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet – har forvaltningsansvaret for strålevernet for befolkningen.

De følgende avsnittene er - med små tilpasninger – hentet fra

Ref. 201: Flydal, E: Hvem avgjør om din WiFi-ruter er helsefarlig? – Labyrinten fram til Tordenskjolds soldater, bloggpost 20.01.2017, <https://einarflydal.com/2017/01/20/hvem-avgjør-om-din-wifi-ruter-er-helsefarlig-labyrinten-fram-til-tordenskjolds-soldater/>

og viser at ansvar for strålevernet knyttet til forbrukerutstyr som ikke overskrider CE- og andre standarder peker tilbake til DSA, men at DSA gjennom *strålevernforskriften* har frasagt seg befatning med slikt teknisk utstyr, så lenge grenseverdiene er overholdt:

Teknisk utstyr er underlagt *Produktkontrolloven*. Produktkontrolloven regulerer sammen med *produktansvarsloven* produksjon og salg av produkter, herunder brukerelektronikk, også med hensyn til eventuell helsefare. Produktkontrolloven forvaltes / håndheves av *Klima- og miljødepartementet*, som *selvsagt er helt uten strålevernfaglig kompetanse*. Produktkontrolloven spesifiserer at et produkt er OK når det er i henhold til gjeldende *forskrifter* og regler (§3b).

Om produktet er i henhold til forskrifter og regler, avgjøres av de forskriftene som regulerer det tema som er aktuelt. Det tema som

er aktuelt for trådløst sendeutstyr o.l., er eksponering for *ikke-ioniserende stråling*. Ikke-ioniserende stråling reguleres av Strålevernforskriften, samt diverse el-forskrifter som vi kan se bort fra i vår sammenheng. Strålevernforskriften sier at forbrukerprodukter ikke er underlagt forskriftens øvrige bestemmelser når *grenseverdiene* er overholdt (§2e).

Forslag til grenseverdiene er satt av ICNIRP 1998, siden mars 2020 av ICNIRP 2020-retningslinjene. Dette er, som nevnt over, et sett *retningslinjer* med forslag til *referanseverdier* som kan brukes som grunnlag for *grenseverdier*, og har som ambisjon å beskytte mot *akutt oppvarming* (og hallusinasjoner, ved lave frekvenser), *ut fra den forutsetning at det ikke er «sikkert nok» påvist skader ved svakere eksponering*.

DSA angir kun *anbefalte grenseverdier for eksponering av befolkningen*, og setter dem likt med de verdier ICNIRP har beregnet seg fram til (og i praksis samordnet med USAs standardiseringsorganisasjon IEEE) vil sikre mot at eksponeringen ikke medfører *skadelig vevsoppvarming*.

Samtidig peker Miljødepartementet, som har ansvaret for produktkontrollen, til DSA, som altså har frasagt seg dette forvaltningsområdet.

Alle piler peker altså tilbake til DSA. De viser også at vi ikke har grenseverdier, men *anbefalinger* om ikke å overskride de referanseverdier som skal sikre mot *oppvarmingsskader*. Og samtidig synes DSA gjennom forskrifter å være fritatt for ethvert ansvar på området, som det vil gå fram av senere punkter.

## 6.2 Eksponeringsgrensene for befolkningen

### Her gis en oversikt over forskjellene på grenseverdier i ICNIRP-land og en del andre land.

Det er stor forskjell mellom grenseverdiene for eksponering for «ikke-ioniserende» stråling i ulike land. Hovedskillet går mellom vestlige land, gjerne NATO-medlemmer, på den ene siden og store land som Kina, India, Russland og andre østeuropeiske land, Italia og Sveits på den andre. Se Figur 64.

Norge og Norden forøvrig, USA og en rekke andre NATO-land har grenseverdier satt lik ICNIRPs retningsgivende verdier for vern mot oppvarmings-skader. Dette gir grenseverdier for disse landene som er hundre ganger høyere grenseverdier enn de ovennevnte landene.

Grenseverdier for flere land og regioner, med flere detaljer, er gjengitt fra WHO i den norske utvalgsrapporten fra 2012:

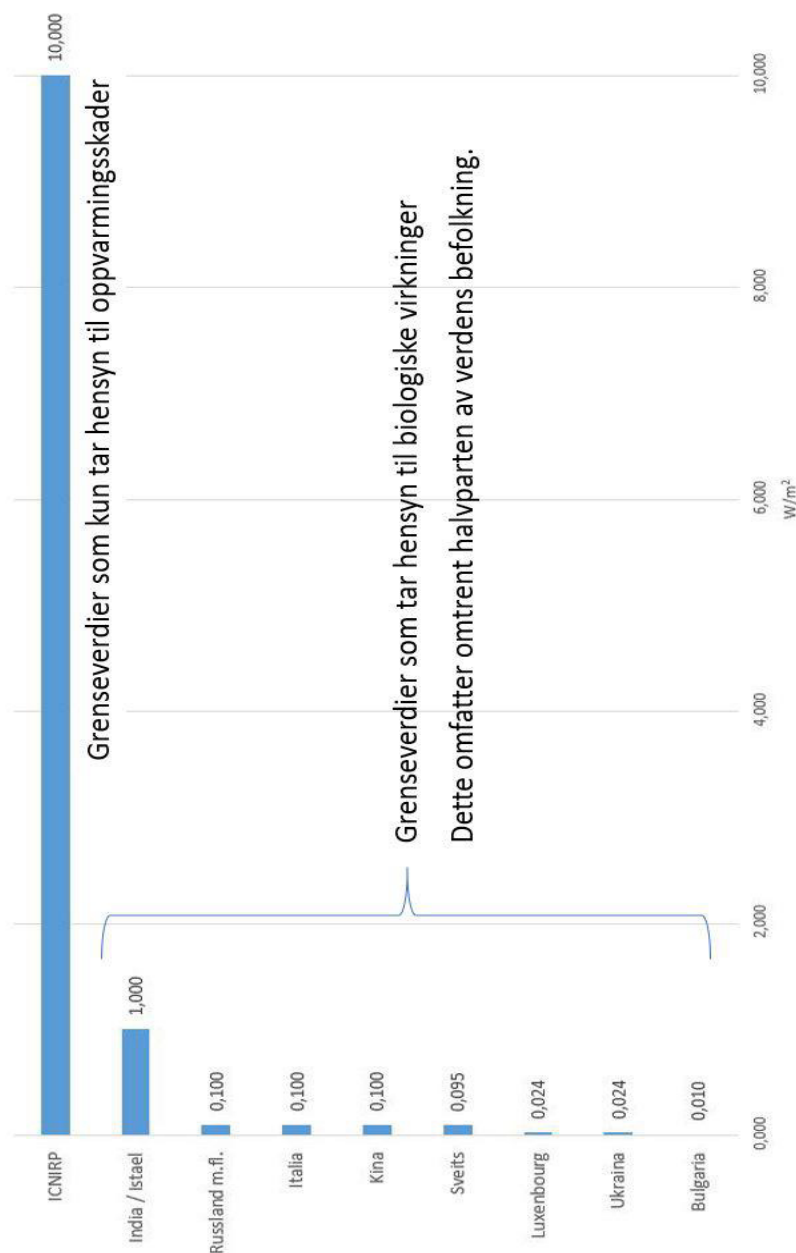
Ref. 202: Alexander, Jan m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, lastes ned fra [https://www.fhi.no/globalassets/2012-3\\_mobilstraling](https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling), side 168 ff.

Grenseverdiene for befolkningen generelt (altså utenom arbeidslivets situasjoner) er i Norge og flere andre land ikke absolutte, men *anbefalte*. Det foreligger altså ikke grenseverdier for befolkningen i egentlig forstand, men kun *anbefalinger* om maksimalt eksponeringsnivå.

## 6.3 Grenseverdiene i land som følger ICNIRPs oppvarmingstankegang

### Her står mer om oppvarmingsbaserte grenseverdier og gjennomsnitt.

Maksimalt anbefalt eksponeringsnivå beregnes i henhold til stiftelsen ICNIRPs retningslinjer som et *gjennomsnitt over tid* – 6 eller 30 minutter, avhengig av ulike faktorer – og som *gjennomsnitt over en flate* (1 m<sup>2</sup>). Denne beregningsmåten bygger på antakelsen om at *vevsoppvarming* er et tilstrekkelig kriterium for å sikre mot skade, hvilke gjennomsnittstemperaturer som utløse vevskade, og på antakelser om kroppsvevs evne til å absorbere, frakte vekk og fordele varme.



Figur 64: Grenseverdiene (her i  $\text{W/m}^2$ ) for elektromagnetisk stråling fra trådløs kommunikasjon i ulike land ved frekvenser rundt 1 GHz. Søylen som viser ICNIRPs verdi er hentet fra ICNIRPs retningslinjer fra 1998. ICNIRPs nyere retningslinjer fra mars 2020 anbefaler romsligere grenseverdier som gir mulighet for vesentlig kraftigere korttids- og samlet eksponering enn det denne figuren viser. (graf: E. Nordhagen)

Det historiske opphavet til denne beregningsmåten er USAs marines – og andre våpengreners – behov for beskyttelse mot akutte skader, og ønsket om ikke å måtte ta ansvar for skader som oppstår over lang tid. Derfor er de fleste beregninger gjort basert på “SAM”, en standardisert, stor, frisk, voksen, mann. Dette er en «tradisjon» man fortsatt forholder seg til. De fleste mennesker er betydelig mindre enn SAM og vil således blir sterkere påvirket, til dels ganske mye sterkere påvirket, som f.eks. spedbarn.

Ref. 203: Maisch, Don: The Procrustean Approach, Setting Exposure Standards for Telecommunications Frequency Electromagnetic Radiation, PhD-avhandling, Univ. of Wollongong, 2010, <http://www.emfacts.com/the-procrustean-approach/>

Ref. 204: Paul Brodeur: The Zapping of America, Norton & Co, N.Y., 1977

Ref. 205: Jacobsen, Eva Theilgaard: «SAR, SAM, Schwan og naziforbindelsen», Medlemsbladet, EHS-foreningen, Juni 2020

Fordi denne beregningsmåten baserer seg på gjennomsnitt, gir den rom for svært høye punktvis, kortvarige pulser, som jo ikke bidrar vesentlig til oppvarming av vev.

Ut fra oppvarmingstankegangen er det rimelig å anta at det vil det være *pulstoppene* – altså mikrosekundene med den kraftigste energien – som vil være mest bioaktive. ICNIRPs anbefalinger bruker i tråd med dette et forholdstall på 32 mellom gjennomsnitt og toppverdi (se over om PAPR og Crest-faktor). Det betyr at man ut fra ICNIRPs oppvarmingsbaserte retningslinjer skal kunne utsettes for pulstopper som er 32 ganger høyere enn grenseverdien, uten å få akutte, skadelige helsevirkninger som er manifeste, solid påvist og generelt aksepterte:

Ref. 206: 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>, tabell 6, note 5, side 511:

For verdier for energitopper ved frekvenser som overskrider 100 kHz. Mellom 100 kHz og 10 MHz, er de maksimale verdiene for feltstyrke skaffet til veie ved å interpolere mellom 1,5 ganger høyeste verdi ved 100 kHz og 32 ganger høyeste verdi ved 10 MHz. For frekvenser over 10 MHz foreslås det at energitettheten i topper,



beregnet som for flate bølger [et begrep i bølgeteori, o.a.] og gjennomsnittsberegnet over pulsbredden, ikke overskrider 1 000 ganger Seq-grensene, eller at feltstyrken ikke overskrider 32 ganger feltstyrkens eksponeringsnivåer gitt i tabellen.

Det har gått fram av tidligere deler av boka, og vil også framgå i senere deler, at oppvarming som kriterium for å fastsette grenseverdiene er høyst utilstrekkelig, også med hensyn til pulsing: *Pulsing har biofysiske virkningsveier som åpenbart ikke kan knyttes til oppvarming.*

Vi har f.eks. vist til virkninger på kollagen fra værpulser ved svært svake energier. Likeså fins det en omfattende litteratur om hvordan en rekke biologiske funksjoner, blant annet immunitet og mutasjoner, påvirkes av naturens elektromagnetiske felt ved ekstremt lave styrker, i komplekse samspill bl.a. tidsstyringsfunksjoner i DNA. Se f.eks.

Ref. 207: Zaporozhan, V., & Ponomarenko, A. (2010). Mechanisms of geomagnetic field influence on gene expression using influenza as a model system: basics of physical epidemiology. International journal of environmental research and public health, 7(3), 938–965  
<https://doi.org/10.3390/ijerph7030938>,  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2872305/>

Alt i 1971 valgte man å gripe til pulsenes *informasjonsverdi*, for å kunne forklare slik påvirkning som skjer helt uten at oppvarming er i bildet:

Ref. 208: Presman, A. S.: «Electromagnetic Fields and Life», engelsk utgave: Springer science+business media LLC, New York, 1970

Senere har man vært i stand til å forklare dyreatferd, f.eks. trekkfuglers navigering, ved hjelp av kvantebiologisk baserte sanseorganer i proteiner som påvirkes av klodens magnetfelt:

Ref. 209: McFadden, Johnjoe & Al-Khalili, Jim: Life on the edge, Broadway books, New York, 2014

Dette er funn som hver for seg viser at påvirkningspotensialet fra menneskelig bruk av EMF er overveldende, uten oppvarming. Det ville være oppsiktsvekkende og absurd om miljøet som utformer grenseverdier skulle fornekte disse funnene. Det dette miljøet i stedet gjør, er å skape institusjonelle mekanismer som sørger for maksimalt armslag ved å definere bort alle betenkeligheter. Det framgår av det følgende avsnittene.

#### 6.4 *Praksis i «ICNIRP-land» varierer – uten å bryte med ICNIRPs retningslinjer*

**Her vises at ICNIRPs retningslinjer slett ikke forbyr biologisk baserte grenseverdier, men legger til rette for å hindre dem.**

En del av de land som «følger ICNIRP», har innført restriksjoner som i praksis betyr strengere grenseverdier. Slik har f.eks. Frankrike restriksjoner på bruk av WiFi og mobiler i skoleverket.

Ref. 210: Loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques [Lov nr 2015-136 av 9. februar 2015 om begrensing, åpenhet, informasjon og samstemthet vedr. eksponering for elektromagnetiske bølger], <https://www.legifrance.gouv.fr/>

I Frankrike, Spania, Nederland og Italia foreligger det domsavsigelser som innebærer aksept av økt helserisiko ved eksponering under ICNIRPs retningsgivende verdier for beskyttelse mot oppvarmingsskade.

Se f.eks. for omtale og rettskilder fra sak om mobilmast i Nederland:

Ref. 211: Flydal, E: Gjennombrudd i nederlandsk rett om helserisiko ved stråling svakere enn ICNIRPs grenseverdier, bloggpost 31.12.2020, <https://einarflydal.com/2020/12/31/gjennombrudd-i-nederlandsk-rett-om-helserisiko-ved-straling-svakere-enn-icnirps-grenseverdier/>

Se for Frankrike en dom som nedlegger påbud om å fjerne kommunikasjon fra AMS-måler, som i Frankrike foregår over strømmettet, dvs. i form av skitten strøm:

Ref. 212: «Compteurs communicants: le calvaire d'une EHS», *L'age de faire*, mai 2018. For oversettelse til norsk: se i Flydal, E: AMS, radiobølger og skitten strøm: En fransk historie, bloggpost 07.01, 2021, <https://einarflydal.com/2021/01/07/ams-radiobolger-og-skitten-strom-en-fransk-tragedie/>

Selv om disse landene «følger ICNIRP» ved å benytte referanseverdier for oppvarmingsskade som anbefalte grenseverdier, har altså rettssystemet felt dommer og statsforvaltningen truffet vedtak som innebærer at man erkjenner helserisiko også ved svakere, «sub-termisk», eksponeringsintensiteter.

Å vurdere at det oppstår skade også ved sub-termiske eksponeringer, er fullt akseptabelt innenfor ICNIRPs retningslinjer – både de fra 1998, 2002 og fra 2020:

Retningslinjene gjør det tydelig at de som skal benytte seg av dem, selv har ansvaret for å foreta en helhetsvurdering, vurdere kunnskapsstatus og utfra en slik gjennomgang vurdere om det er grunnlag for andre grenseverdier enn de som følger av ICNIRPs retningslinjer og av ICNIRPs syn på kunnskapsstatus.

Det er altså fullstendig «innafor» å vedta strengere grenseverdier enn ICNIRPs referanseverdier:

Ref. 213: ICNIRP 2002, ICNIRP statement, General approach to protection against non-ionizing radiation, HEALTH PHYSICS 82(4):540-548; 2002, side 545:

«Hvis tilgjengelige data gjør det mulig å påvise en negativ helsevirkning, men ikke er gode nok til å finne noen terskel, kan andre risikoreduserende strategier tas i bruk. ICNIRPs rolle som et vitenskapelig rådgivende organ ville [i så fall] være å analysere risikoen i form av konsekvensnivåer som ville kunne kvantifiseres. Om slike risikoer er aksepterbare ville, imidlertid, [måtte] baseres på sosiale og økonomiske overveielser, og, som sådan, falle utenfor ICNIRPs virkeområde. Nasjonale myndigheter med ansvar for risikohåndtering vil kunne gi videre råd om strategier for å unngå virkningen eller begrense risikoen.»

Ref. 214: ICNIRP, 1998. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Phys 74:494-522, Side 494-495:

«Ved å etablere eksponeringsgrenser erkjenner Kommisjonen behovet for å forene en rekke innbyrdes avvikende ekspertuttalelser. Vitenskapelige rapporters gyldighet må vurderes, og ekstrapoleringer fra eksperimenter på dyr til virkninger på mennesker må gjøres. Begrensningene i disse retningslinjene ble basert utelukkende på vitenskapelige data; dagens tilgjengelige kunnskap tyder imidlertid på at disse begrensningene sørger for et passende beskyttelsesnivå for eksponering for tidsvarierende EMF.»

Ref. 215: Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 KHz to 300 GHz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Health Physics, May 2020, Volume 118, Number 5, DOI: 10.1097/HP.0000000000001210  
<https://www.icnirp.org/en/publications/article/rf-guidelines-2020.html>

Side 1 spalte 2:

« Selv om disse retningslinjene er basert på den beste vitenskapen som nå er tilgjengelig, erkjennes det at det kan finnes begrensninger i denne kunnskapen som kan tenkes å ha følger for eksponeringsgrensene. Derfor vil disse retningslinjene bli revidert jevnlig og oppdatert etter hvert som det gjøres framskritt innen den relevante vitenskapelige kunnskapen. »

Side 2, spalte 2:

« Å basere seg på slikt belegg når man skal fastslå negative helsevirkninger er [viktig] for å sikre at eksponeringsbegrensningene baseres på reelle virkninger, og ikke på påstander uten hold [i fakta]. Disse kravene kan det imidlertid fires på dersom det foreligger tilstrekkelig tilleggs kunnskap (så som forståelse av den relevante biologiske samhandlingsmekanismen) til at man kan bekrefte at negative helsevirkninger med rimelighet må forventes å forekomme. »

ICNIRP 2020 tar forøvrig en rekke forbehold for visse skadetyper. Dette er gjennomgått i

Ref. 216: Einar Flydal, Else Nordhagen og Odd Magne Hjortland: ICNIRPs nye retningslinjer for strålevern er basert på faglig uholdbar dokumentasjon, åpner for sterkere eksponering, svekker myndigheters og forbrukeres kontrollmuligheter, og legitimerer økt helse- og miljøskadelig infrastruktur, som fra 5G, notat, 21.05.2020, <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

Ved å gjøre slike unntak, kan ICNIRP opprettholde forestillingen om at det er legitimt å basere retningslinjer for eksponeringsgrenser for EMF på oppvarmingsparadigmet.

På samme vis kan stater «følge ICNIRP» ved å bruke eksponeringsgrenser basert på oppvarming, men samtidig innføre restriksjoner, f.eks. på bruk av

visse typer signalering i hjem, barnehager, skoler, sykehus. Dette gjøres i mange land, bl.a. Frankrike, India, Russland, Kypros, Israel.

#### 6.5 Norsk strålevern «mer katolsk enn paven»

**Her vises det at vi i Norge har en praksis for en restriktiv tolkning av ICNIRPs retningslinjer som ikke følger av retningslinjene, og som er i åpenbar motstrid med kunnskapsgrunnlaget.**

Slike vurderinger som vi har sett gjort ovenfor i andre land utnytter det handlingsrommet som ICNIRPs retningslinjer oppfordrer til - altså å «følge ICNIRP» som utgangspunkt, og så sette strengere grenseverdier fordi man erkjenner at det fins sub-termiske skader fra eksponering for EMF.

En slik praksis har, så langt vi kjenner til, hittil ikke forekommet i forvaltning eller domstoler i Norge. I stedet har domstolene referert enkelt til Strålevernets tolkninger, tilsynelatende uten å se at disse ikke følger av ICNIRPs retningsgivende verdier for å unngå oppvarmingsskader, og som om det foreligger et klart kunnskapsgrunnlag som tilsier at diagnoser som mikrobølgesyke/el-overfølsomhet *ikke kan* ha rot i eksponering for elektromagnetiske felt.

Norske kjennelser:

Ref. 217: 2007-03-28 HR-2007-607-A-Rt-2007-464 Sør-Trøndelag.  
Erstatningsrett. Høyspentanlegg. Tålegrense. Redusert verdi og tapte utbyggingsmuligheter. Tapte - men fikk dekket sine saksomkostninger.

Ref. 218: 2011, Sak 2011/524 Ville heve kontrakt pga trafo i kjelleren.  
<https://www.aftenposten.no/norge/i/rAqpA/Ma-punge-ut-for-stralefrykt>

Ref. 219: 2015, Sak 14-103302TVI-AHER/2, Sak om basestasjoner plassert 30 m fra huset til radiostrålingsspesialist. Tapte fordi grenseverdier ikke overskrides.  
<https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2015/03/dommen-25032014.pdf>

Ref. 220: Trygderetten: ANKESAK NR. 20/00456: NAV KLAGINSTANS Saken om kongens vaktmester, som hadde to mobilbasestasjoner rett ved hodeputa i lengre tid og ble ufør. Anke avslått, begrunnet med ingen påvist sammenheng mellom eksponering og angivelig el-overfølsomhet eller de aktuelle symptomene.

Ref. 221: Trygderetten: Kjennelse TRR-2011-2208 Resultat: el-overfølsomhet anerkjennes ikke, funksjonell lidelse må vurderes

Ref. 222: Trygderetten: Kjennelse TRR-2014-2880 Resultat: Pasienten mener bestemt at hun har el-overfølsomhet. Dette er ikke en anerkjent diagnose og kan derfor ikke brukes til å få uføretrygd.

Ref. 223: Trygderetten: Kjennelse – TRR-2016-2020 Resultat: Vilkår for gjenopptagelse ikke oppfylt, nektet fremmet

Det er bemerkelsesverdig at i Kjennelse TRR-2014-2880, dokument nr. 2 er det gitt følgende bemerkning:

«Retten vil likevel tilføye at dersom diagnosen hadde vært ME/CFS eller «asteni», som fastlegen benytter, hadde det blitt tatt utgangspunkt i Aps (= ankende parts) egen beskrivelse av symptomer og plager. Det er etter rettens syn nærliggende å anta at hun har en invalidiserende funksjonsnedsettelse som er varig. Slik saken foreligger for Trygderetten, finner retten imidlertid ikke grunnlag for å gå nærmere inn på denne problemstillingen.»

I avsnittet over det nettopp refererte bemerkes det:

«Pasienten mener bestemt at hun har el-overfølsomhet. Dette er ikke en anerkjent diagnose og kan derfor ikke brukes til å få uføretrygd.»

Det går igjen i flere av disse sakene at saksøkerne selv vil ha saken behandlet ut fra diagnosen «el-overfølsomhet», og oppfyller dermed ikke vilkårene for rett til uførepensjon, ettersom diagnosen ikke er anerkjent. *Saksøkerne får avslag fordi de insisterer på en årsakssammenheng som ikke anerkjennes av Trygderetten, og en diagnose - «el-allergi/el-overfølsomhet» - som angivelig ikke er «vitenskapelig basert» og alminnelig anerkjent i norsk medisinsk praksis.*

I land der det gjelder biologisk baserte eksponeringsgrenser, ville ikke helseskader fra samme grad av eksponering måtte utelukkes som «umulig» på grunn av konflikt med grenseverdiene, om sakene overhodet hadde kommet for retten.

## 6.6 Grenseverdiene i land som har biologisk baserte eksponeringsgrenser

### Her vises eksempler på grenseverdier satt utfra biologiske funn.

Bak maksimalt eksponeringsnivå i de landene med lavere grenseverdier for eksponering, ligger det ulike vurderinger. Felles er at de tar hensyn til flere andre faktorer, herunder pulsing.

I foregående avsnitt er det vist at flere land som «følger ICNIRP» har avvik som begrunnes eller må forklares utfra at deres strålevern gjør den vurdering at det også skal tas hensyn til biologiske skader som opptrer ved sub-termiske eksponeringsnivåer.

Vi har gjort henvendelser til enkelte av disse landene for å få vite hvordan de begrunner de lavere grenseverdiene, men disse er ikke blitt besvart. Vi får i Figur 65 likevel innsikt i noen parametere som er blitt tillagt vekt: eksponeringens varighet og om signalformen er fast eller pulset. Figur 65 gjengir en tabell over grenseverdiene rundt 1980 som viser eksponeringsgrensene i USA og Vest-Europa og i deler av Øst-Europa:

Ref. 224: Hecht, K. «Der Wert der Grenzwerte für Handystrahungen», Kompetenzinitiative e.V., 2009, <http://competence-initiative.net/KIT/wpcontent/uploads/2014/09/hechtgrenzwertekiint20090109.pdf>, gjengitt i Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, side 148

Varighet per dag	Maksimal tillatt gjennomsnittlig effektetthet ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )				Signalform
	USA, Vesteuropa	Polen	fhv. Tsjekko-slovakia	fhv. DDR	
Full dag (i Østeuropa maks 8 timer)	100 000 000	100 000	250 000	1 000 000	fast
			100 000	500 000	impuls
Inntil 3 timer (Sovjet: 2 t)	100 000 000	1 000 000	650 000	5 000 000	fast
			250 000	2 500 000	impuls
Inntil 20 minutter	100 000 000	10 000 000	2 000 000	10 000 000	fast
			800 000	5 000 000	impuls

Figur 65: Grenseverdier i USA/Vesteuropa og noen østeuropeiske land rundt 1980 (kilde Grimstad & Flydal 2018 etter Hecht 2018)

Sovjetunionen og østblokklandene hadde altså rundt 1980 – og mange av dem har fortsatt – langt lavere maksimumsgrenser for normalbefolkningen enn USA: bare på rundt en tusendel. Dessuten hadde flere land, slik Figur 65 viser, begynt å ta hensyn til at eksponering for pulset stråling har en sterkere biologisk påvirkning, og at denne ikke fanges opp av gjennomsnittsmålinger eller av grenser basert på strålingens intensitet. De vurderte det slik at det derfor trengtes strengere grenseverdier for slik eksponering.

Grenseverdiene ble fastsatt til verdier lavere enn der forskerne fant at kroppen begynte å forsvare seg etter eksponering over tid.

Ref. 225: Michael Repacholi, Yuri Grigoriev, Jochen Buschmann og Claudio Pioli: Scientific Basis for the Soviet and Russian Radiofrequency Standards for the General Public, Bioelectromagnetics, 2012, DOI 10.1002/bem.21742

Bakgrunnen for den store forskjellen på hvor høyt grenseverdiene er satt, er altså at de land som har lave grenseverdier tar hensyn til at elektromagnetisk stråling har *biologiske virkninger* (også kalt *sub-termiske virkninger*), og ikke bare rene oppvarmingsvirkninger.

ICNIRP arbeider via WHO med å markedsføre ICNIRPs retningslinjer som grunnlag for å fastsette grenseverdier. f.eks. i Polen, Ukraina og India, med argumenter om at landet ellers blir offer for «grunnløs frykt» og at internasjonal standardisering er til beste for alle:

Ref. 226: «Clear the air on mobile tower radiation, WHO tells India», The Hindu, february 19, 2014, <https://www.thehindu.com/news/national/clear-the-air-on-mobile-tower-radiation-who-tells-india/article5704144.ece>

Vi kan anta at dette «misjonsarbeidet» ikke dreier seg om å fremme folkehelsen. Det gjør man neppe ved å innføre mer romslige grenseverdier. Mer trolig dreier det seg om å legge grunnen for de romsligere grenseverdier som trengs for forsvarssamarbeid og for innføring av nye generasjoner trådløs kommunikasjon, så som 5G. Slikt arbeid må ikke minst oppfattes som handels- og forsvarspolitiske framstøt.

Dette begrunner vi med at det termiske paradigmet ikke er vitenskapelig forsvarlig: Det er gang på gang påvist i detalj at oppvarmingskriteriet ikke kan gi adekvat strålevern. Dette er behandlet ovenfor i Del 1, og videre



under. Vi begrenser oss her til en enkelt artikkel som spesifikt adresserer dette:

Ref. 227: Havas, Magda: When theory and observation collide: Can non-ionizing radiation cause cancer?, *Environmental Pollution* 221 (2017), side 501-505, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.10.018>, for norsk oversettelse: <https://einarflydal.com/2017/05/11/paradigmeskiftet-i-stralevernet-magda-havas-viser-det-klart/>

### 6.7 *Oppvarmingstanken er bygget inn i selve måleverktøyet*

**Grenseverdier måles ved å måle oppvarmningspotensialet. Her advares mot begrensningene dette gir.**

Det er konvensjon innen strålehygiene-tradisjonen at grenseverdier angis i *energi per areal over tid*, det vil si hvor mye energi som er i de elektromagnetiske strålene som treffer et gitt areal i løpet av f.eks. 30 minutter. Ut fra teoretisk og erfaringsbasert kunnskap om vevets oppvarmingsevne beregner man så oppvarmningspotensialet fra den innstrålt energien.

(Som betegnelser brukes  $W/m^2$ , Watt per kvadratmeter, men det brukes en rekke varianter - som for eksempel mikrowatt per kvadratmeter,  $\mu W/m^2$ , eller mikrowatt per kvadratcentimeter,  $\mu W/cm^2$ . Volt per meter,  $V/m$ , eller varianter av det, er en annen måte å angi energien i elektromagnetiske stråler. Av historiske og praktiske grunner brukes alle alternativene. Man må altså være årvåken når man kommer over slike angivelser.)

Siden det er konvensjon at grenseverdier angis utfra oppvarmningspotensialet, er «det termiske paradigmet» bygget inn i selve måleverktøyet. I dette ligger også innbakt at man forventer en positiv noenlunde lineær sammenheng mellom eksponeringens intensitet (dose) og virkningen (respons).

I en artikkel om elektromagnetiske felt og kreft advarer Arnt Inge Vistnes, Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, om at antakelsen om at en slik positiv sammenheng mellom dose og respons kan være en hypotese av begrenset gyldighet:

Ref. 228: Arnt Inge Vistnes, Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, skriver i *Fra Fysikkens Verden* 2 (199) 42-47, 26. juni 1999

«Praktisk talt alle studier bruker den såkalte «Time Weighted Average» (TWA) som mål for eksponering, enten direkte eller indirekte (f.eks. i form av såkalt «Line Configuration»). Men så lenge vi ikke kjenner til virkningsmekanismen, er dette eksponeringsmålet kun en «første gjetning», og det kan jo komme til å vise seg i fremtiden at målet er uheldig valgt. Det er altså en reell mulighet for at vi ville finne en klarere økt risiko for kreft dersom vi brukte et bedre eksponeringsmål. Dette er rene spekulasjoner, men det er likevel en viktig usikkerhetsfaktor som ikke bør glemmes.»

Det er også påvist «hockeykøller», U-formede sammenhenger og «vinduer», altså at sammenhengen mellom eksponeringsstyrke og responsens styrke slett ikke er lineært positive, men kurvilineære og /eller diskontinuerlige. Dette fanges ikke opp av ICNIRPs retningslinjer for beregning for grenseverdier.

I forbindelse med virkningen av pulser ser man også mønstre der sammenhengen synes å være *negativ* – altså at svakere intensitet gir større virkning, eller uavhengige av signalets styrke. Den avgjørende faktor er isteden egenskaper ved pulsene.

For å få tatt hensyn til flere slike mønstre, gjør man som i Figur 66: Man angir grenseverdier utfra strålingens intensiteter, men setter ulike relevante tilleggsbetingelser, f.eks. utfra pulsmodulasjonens type, kroppsdel, alder, etc.

Figur 66 viser anbefalingene til den europeiske miljømedisinerorganisasjonen EUROPAEM for ulike typer pulsmodulering, ulik døgntid og ulik varhet. Dette er anbefalte retningsgivende verdier utfra biologisk påvirkning. Tabellen angir føre-var-baserte maksimale eksponeringsverdier som er på hundretusendeler eller milliondeler av ICNIRPs angivelser, og kan meget lett overskrides i dagens bomiljø. I tillegg gir EUROPAEM-retningslinjene ytterligere anvisninger for forhold som ikke fanges opp i tabellen (EUROPAEM 2016 s. 19):

«**Vejledende forsigtighedsværdier** I områder, hvor folk tilbringer længere tid (>4 timer om dagen), skal eksponering for radio-frekvente felter minimeres til værdier, der er så lave som mulige eller under de vejledende forsigtighedsværdier anført nedenfor. Frekvenser, der skal opmåles, bør tilpasses hvert enkelt tilfælde. De specifikke vejledende værdier tager højde for signalkarakteristika for risetime ( $\Delta T$ ) og periodisk ELF pulsering (258). Bemærk: Rektangulære signaler viser korte rise times og består af et bredt spektrum af frekvenser. Den effekttæthed, der induceres i den menneskelige krop stiger med øget frekvens i et næsten lineært forhold (266).»

Ref. 229: EUROPAEM-retningslinjerne 2016: Igor Belyaev, Amy Dean, Horst Eger, Gerhard Hubmann, Reinhold Jandrisovits, Markus Kern, Michael Kundi, Hanns

**Tabel 3:** Vejledende forsigtighedsværdier for radiofrekvent stråling

RF kilde Max Peak/ Peak Hold	Eksponering om dagen	Eksponering om natten	Sensitive populationer
Radio (FM)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
TETRA	1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
DVBT	1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GSM (2G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
900/1800 MHz			
DECT (trådløs telefon)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
UMTS (3G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
LTE (4G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GPRS (2.5G)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
med PTCH* (8,33 Hz pulsering)			
DAB+ (10,4 Hz pulsering)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Wi-Fi 2,4/5,6 GHz (10Hz pulsering)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

\*PTCH, packet timing advance control channel.

Baseret på: BiolInitiative (9, 10); Kundi and Hutter (260); Leitfaden Senderbau (221); PACE (42); Seletun Statement (40). 1) Forsigtighedstilgang med en faktor 3 (feltstyrke), med en faktor 10 (effekttæthed). Se også IARC 2013 (24) og Margaritis et al. (267).

*Figur 66: Retningsgivende verdier for føre-var-baserede eksponeringsverdier (EUROPAEMs retningslinjer 2016)*

Moshhammer, Piero Lercher, Kurt Müller, Gerd Oberfeld, Peter Ohnsorge, Peter Pelzmann, Claus Scheingraber og Roby Thill: EUROPAEM EMF-retningslinjer 2016 for forebygging, diagnosticering og behandling af EMF-relaterede helbredsproblemer og sykdomme (originalens referanse: Rev Environ Health. 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011)

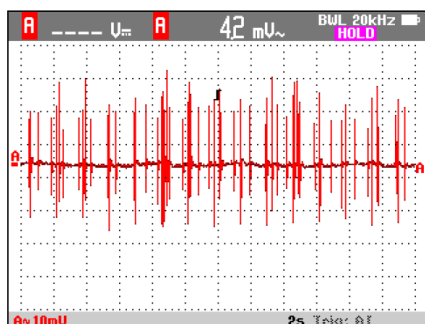
## 6.8 Grenseverdiene gjør blind for virkninger av pulset stråling

### Her demonstreres hvordan målemetoden er blind for en vesentlig årsak til helseplager.

Gjeldende grenseverdier baserer seg – som nevnt over – på gjennomsnittsverdier og er formet for å sikre mot *oppvarmingsskader* – med en betydelig sikkerhetsmargin. Eksponering for pulset stråling vil i dagliglivets situasjoner i praksis så godt som alltid ligge langt under oppvarmings-grensene.

Sett utfra gjeldende grenseverdier innebærer dette at slik stråling ikke kan påvises å være skadelig. Sett utfra påviste sammenhenger mellom eksponering og helsevirkninger innebærer det derimot at det må finnes andre mekanismer enn oppvarming, og at grenseverdiene ikke har prognostisk evne, dvs. ikke fanger opp de relevante parametere. Dette illustreres her fra praktiske målinger:

Figur 67 viser ganske faste pulser fra en Aidon AMS-måler. Hver puls er på rundt 20 millisekunders varighet. Grunnfrekvensen er svært svak og vises nesten som en strek. Eksponeringens energimessige styrke vil derfor i gjennomsnitt åpenbart være svært nær grunnfrekvensen, altså svært svak. Gjennomsnittsmålinger – utfra den antakelsen at det fins en positiv dose-respons-sammenheng – vil tilsa at det ikke kan finnes noen påvirkning.



Figur 67: Pulser fra en Aidon AMS-måler. (måling: EMF-Consult AS)

Figur 68 viser samlet eksponering fra ulike pulsmodulerte kilder registrert på 18 lærere i svenske skoler i løpet av samme dag. Målingene viser at eksponeringen fra WiFi (trådløst nettverk på skolen) er *svært svak* i forhold til mange av de andre kildene. Vi ser også at samlet gjennomsnittlig eksponering er på rundt 22,5  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , mens maksimal eksponering er betydelig over: på 82 857  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Likevel er det gjerne nettopp WiFi som ser ut til å utløse akutte helseplager. Dette er i seg selv et argument for å se etter andre årsaker enn strålingens intensitet.

**TABLE 4** | Measurements of 18 teachers in seven schools in Sweden during March 14–November 10, 2016, analyses of all data (microwatts per square meter) by frequency band treating values at detection limit as 0.

Frequency band	Mean	Median	Min	Max
FM	0.7	0.0	0.0	345.7
TV3	0.0	0.0	0.0	147.7
TETRA I	0.2	0.0	0.0	497.3
TETRA II	0.0	0.0	0.0	39.5
TETRA III	0.4	0.0	0.0	910.9
TV4&5	0.0	0.0	0.0	149.0
LTE 800, 4G (DL)	4.1	0.4	0.0	3,285.9
LTE 800, 4G (UL)	4.0	0.0	0.0	82,856.6
GSM + UMTS 900, 3G (UL)	0.2	0.0	0.0	2,874.5
GSM + UMTS 900, 3G (DL)	3.0	0.5	0.0	2,063.5
GSM 1800 (UL)	1.0	0.0	0.0	61,471.1
GSM 1800 (DL)	0.0	0.0	0.0	60.5
DECT	0.0	0.0	0.0	328.7
UMTS 2100, 3G (UL)	0.3	0.0	0.0	43,938.7
UMTS 2100, 3G (DL)	0.7	0.1	0.0	295.9
Wi-Fi 2.4 GHz	2.8	0.3	0.0	4,482.8
LTE 2600, 4G (UL)	0.3	0.0	0.0	3,768.9
LTE 2600, 4G (DL)	1.5	0.0	0.0	608.6
WiMAX	0.0	0.0	0.0	1.1
Wi-Fi 5 GHz	3.1	0.5	0.0	3,321.4
Total	22.5	4.6	0.0	82,857.3

*Totally 230, 100 readings for each frequency band.*

**Figur 68: Eksponering av 18 lærere i svenske skoler**

Ref. 230: Hedendahl LK, Carlberg M, Koppel T and Hardell L (2017)  
Measurements of Radiofrequency Radiation with a Body-Borne Exposimeter in Swedish Schools with Wi-Fi. Front. Public Health 5:279. doi: 10.3389/fpubh.2017.00279

Termisk basert grenseverdi gitt i retningslinjene fra ICNIRP i 1998 er avhengig av frekvens, men kan for enkelhets skyld settes til 10 000 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . Vi ser altså at eksponeringen som lærerne utsettes for, er svært lav i forhold til anbefalt grenseverdi, men betydelig utfra EUROPAEM-retningslinjenes anbefalinger, som er vist i Figur 66. EUROPAEM-retningslinjene graderer etter pulsing.

Dersom pulsing virker gjennom helt andre mekanismer enn oppvarming, mekanismer som er effektive selv ved meget lave energinivåer, f.eks. ved bestemte frekvenser, kan disse målingene av styrken i eksponeringen være ganske irrelevante i forhold til slike virkninger. Slike andre virkninger er dokumentert gjennom en rekke studier av pulsers biofysiske egenskaper, omtalt i Del 2, sidene 99 – 111 i:

Ref. 231: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018

Figurene over viser at sannsynligheten for å kunne påvise *oppvarmings-skader* gjennom en gjennomsnittlig temperaturøkning er forsvinnende liten – selv fra en kakofoni av stråling fra vanlige strålekilder. Dette betyr – nok en gang – at målemetoden bommer på påviste virkningsmekanismer knyttet til *pulsing*: Om det på grunn av en ekstremt lokal konsentrasjon skulle forekomme en skadelig oppvarming, ville målemetoden gjøre at energien i beregningen ble fordelt over tid og flate slik at den bare i ekstreme tilfeller ville kunne komme nær grenseverdiene.

Basalmedisineren Martin L Pall sammenlikner bruken av gjennomsnittsberegninger i strålevernet med å bruke gjennomsnittsberegninger på et prosjektil fra et rifleskudd:

Ref. 232: Flydal, Einar & Nordhagen, Else (red.): «5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø», Z-forlag, 2019, s. 123

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

Svakheten ved kun å bruke gjennomsnittsberegninger ser vi også dersom vi forestiller oss at vi skulle faremerke elektrisk gjerder utfra gjennomsnittsspenningen. Dette ble gjort i en aprilspøk, dementert påfølgende dag:

Ref. 233: Flydal, E: Ny merking av elektriske gjerder fra i dag, bloggpost 01.04.2016, <https://einarflydal.com/2016/04/01/ny-merking-av-elektriske-gjerder-fra-i-dag/> (utdrag):

«Heretter skal [gjerdene] merkes med gjennomsnittseffekt, dvs. gjennomsnittet av den strømmen som sendes gjennom gjerdene for å gi dyr støt. ... I et vanlig elektrisk gjerde kan støtene være på opptil 10.000 Volt. Det rykker jo også skikkelig i til i armen når man tar i slike strømførende ledninger, det har vel de fleste av oss erfart som barn på landet når vi ble lurt til å ta handa borti. ... Det meste av tida er der ingen strøm på gjerdet. Gjennomsnittlig effekt er derfor ganske lav – gjerne 2-3 Volt, altså ikke mer enn man har fra et lommelyktbatteri.

[Strålevernet er tillagt følgende uttalelse i den samme aprilspøken:] – ... vi ønsker å harmonisere beregningsmåtene vi bruker for å beregne helsefare ved elektromagnetiske felt, ... For det er jo denne beregningsmåten – altså gjennomsnittseffekten som treffer brukeren – vi bruker når vi beregner helserisiko ved strålingen fra mobiltelefoner, trådløse rutere, smarte målere, og andre apparater med elektromagnetiske felt. Vi regner gjennomsnittet over seks minutter, og ser på risikoen for at kroppsvev kan varmes opp med

én grad over dette tidsrommet. ... – Vi er derfor ganske trygge ... for at elektriske gjerder ikke utgjør noen helserisiko. Vi ... benytter internasjonalt anerkjente beregningsmåter som er standard i bransjen.»

Det er slike «internasjonalt anerkjente beregningsmåter» som fortsatt benyttes i strålevernet og av alle de instanser som følger deres råd – selv når det ikke er 1. april. Dette fører til at NKOM – Nasjonal kommunikasjonsmyndighet – og Arbeidstilsynet, NVE, helsevesenet og HMS-folk gjør sine vurderinger om skadelighet utfra beregningsmåter som ganske enkelt er fiktive og har svært lav prognostisk verdi:

Beregningsmåtene er særdeles lite egnet for å vurdere helserisiko, pasienters troverdighet, eller for å vurdere tiltak for strålevern, så lenge de ikke kombineres med kunnskap om de biologiske egenskapene ved ulike kommunikasjonssystemers signaltyper, slik det er gjort i EUROPAEMs retningslinjer (Figur 66).

#### *6.9 Vekten av fagtradisjoner ved fastsettelse av grenseverdier*

**Her forsøker vi å forklare strålevernmiljøets vurderinger av det termiske paradigmet og grenseverdiene som resultat av fagtradisjonen. Det holder i alle fall et stykke på vei.**

Vi har ovenfor omtalt historiske og interessepolitiske grunner til at ICNIRPs retningslinjer kun begrenser seg til å bruke vevsoppvarming som skadeårsak: USAs marines behov for å innføre grenseverdier for akutt helsefare rundt radio- og radaranlegg ombord, samt både forsvarets og trådløsnæringens åpenbare interesser i å ha stort handlingsrom. Også annen næring, som blant annet alle typer media, samt stater og forbrukere drar nytte av trådløse teknologier, og er selvsagt interessenter – så lenge ikke omkostningene blir for store.

Mange har derfor åpenbare motiver til å bestride og nedtone omkostningene for helse og miljø. Som på andre felt der store interesser står på spill, fins det mange grelle eksempler på uvitenhet, forskningsjuks, svindel og maktmisbruk. Og falske eller uberettigede anklager om uhederlige motiver – i begge retninger.



Ref. 234: 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

Ref. 235: Adlkofer, Franz Radiation protection in conflict with science, 2011, PDF-notat, [http://www.next-up.org/pdf/Pr\\_Franz\\_Adlkofer\\_Radiation\\_protection\\_in\\_conflict\\_with\\_science\\_France\\_Forest\\_Saou\\_An\\_Area\\_for\\_the\\_EHS\\_17\\_09\\_2011.pdf](http://www.next-up.org/pdf/Pr_Franz_Adlkofer_Radiation_protection_in_conflict_with_science_France_Forest_Saou_An_Area_for_the_EHS_17_09_2011.pdf)

Ref. 236: Paul Brodeur: The Zapping of America, Norton & Co, N.Y., 1977

Ref. 237: Alster, Norm: 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-for-ethics/files/capturedagency\\_alster.pdf](http://ethics.harvard.edu/files/center-for-ethics/files/capturedagency_alster.pdf)

Ref. 238: Jacobsen, Eva Theilgaard: «SAR, SAM, Schwan og naziforbindelsen», Medlemsbladet, EHS-foreningen, Juni 2020, ISSN: 2596-3767

Ref. 239: ENVIRONMENT HEALTH TRUST IS TAKING ON THE FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION, <https://ehtrust.org/eh-takes-the-fcc-to-court/>

Ref. 240: Flydal, Einar og Nordhagen, Else (red.): 5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø, Z-forlag, 2019, se spesielt Del 3

Det fins også åpenbare politiske årsaker knyttet til internasjonalt forsvarssamarbeid: f.eks. kan radarteologier måtte begrenses ved strammere grenseverdier. Flere saker i det norske forsvaret har støtt på grenseverdiene som problem (f.eks. Kvikk-saken og radarsaken).

Det fins også administrative og handelsmessige motiver for høye grenseverdier: frihandel går lettere ved harmonisering av grenseverdier, og det betyr som regel at noen må senke grenseverdiene til største felles multiplum.

Alle disse årsakene kan bidra til å forklare at i Norge er eksponerings-grensene fra radiobølgesendere direkte overtatt fra retningslinjer for beskyttelse mot oppvarmingsskader, levert av den lille, private, tyske stiftelsen ICNIRP og markedsført via et ICNIRP-dominert kontor i WHO, The International EMF Project.

Det går imidlertid også an å finne rent fagbetingede årsaker som er knyttet til ulike fagtradisjoner i ulike miljøer. Slik kan vi finne åpenbare interesser

212

som både det tradisjonelle fysikk-baserte strålehygienefaget og de ovennevnte interessentene har i å vedlikeholde det termiske paradigmet og i å verne det. For et paradigmeskifte der det gis rom for forklaringer som bryter med strålehygienefagets sterke forankring i teoretisk fysikk, ville ryste miljøet i dets grunnvoller:

Strålevernet bygger på strålehygiene-tradisjonen innen radioaktiv-, røntgen- og UV-stråling. Dette er de mest energirike elektromagnetiske strålene. Man kan forklare deres sterke, skadelige virkninger ved hjelp av fysikkens lover. Man behøver dermed ikke å gjøre biologiske forsøk for å avgjøre om strålene er skadelige eller ikke. Skadevirkningen er godt forstått og kan forklares ut fra fysikkens grunnleggende lover. Å begi seg ut i biologiens fremmede og langt mer komplekse verden, er å begi seg ut i fremmed territorium der man blant annet må akseptere mindre eksakte kunnskapskrav. Slike store endringer gjør ingen fagtradisjoner frivillig. Fagmiljøer er konservative og endringer skjer sjelden og motstrebende. Man sier gjerne at paradigmeskifter ikke skjer fordi kunnskapen tvinger det fram, men fordi de gamle dør ut.

ICNIRP tar hensyn til at grenseverdiene har store konsekvenser for dem som rammes av grenseverdiene – næringer, forsvaret, forbrukere. ICNIRP vil derfor unngå å sette unødig lave eksponeringsgrenser og setter derfor svært strenge krav til bevis før de tar hensyn til en mulig biologisk virkning. Dette er, vurdert utfra det vi har sett av bevisførsel over, ingen føre-var holdning, selv om man legger inn et slingringsmonn i beregningene av oppvarmingsgrensene. Det er det motsatte: å skaffe seg maksimalt handlingsrom. Men det kan rettferdiggjøres vitenskapelig ved at det sikrer høy sikkerhet om at det som godtas som forskningsfunn, er sikker kunnskap.

Ref. 241: Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 KHz to 300 GHz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Health Physics, May 2020, Volume 118, Number 5, DOI: 10.1097/HP.0000000000001210  
<https://www.icnirp.org/en/publications/article/rf-guidelines-2020.html>

Side 2, spalte 2: For å fastsette disse nivåene kartla ICNIRP først publisert vitenskapelig litteratur som omhandler virkninger av

radiofrekvent EMF-eksponering av biologiske systemer, og slo fast hvilke av disse virkningene som både er helseskadelige for mennesker og har vist seg vitenskapelig konstatert. Dette siste punktet er viktig fordi ICNIRPs vurdering er at, rent generelt, må rapporterte negative helsevirkninger fra radiofrekvent EMF på helse være uavhengig verifisert, være av tilstrekkelig vitenskapelig kvalitet, og være i overensstemmelse med dagens vitenskapelige forståelse for å bli godtatt som «belegg» og brukt til å sette eksponeringsgrenser. I disse retningslinjene vil «belegg» bli brukt på denne måten, og «konstatert virkning» bli brukt til å beskrive rapporterte virkninger som tilfredsstiller denne definisjonen av belegg.

ICNIRP understreker i sitatet over at det bør settes svært strenge krav for å godta at en helsevirkning skal hensyntas når grenseverdier skal fastsettes. ICNIRP anbefaler blant annet at før en helsevirkning bør anses bevist, skal den være «scientifically substantiated» - et uttrykk som vi over har oversatt med «vitenskapelig konstatert» for ikke å gjøre teksten for tung. Men det skulle best oversettes med «manifestert seg og ha vist seg holdbar ved streng realvitenskapelig metodebruk». ICNIRP krever altså, for at et funn skal tas hensyn til, at det foreligger *absolutt sikkert manifestert skade*.

Hva innebærer dette? Baksiden av å stille slike strenge krav til sikker kunnskap, er at forskningsforsøk som påviser virkninger, må være nøyaktig gjentatt av flere forskergrupper, de må være «av god realvitenskapelig kvalitet» (som det ikke defineres hva betyr), og funnene må «stemme med dagens vitenskapelige forståelse» (som heller ikke defineres). I tillegg forstår vi at virkninger som bare kan påvises, eller verifiseres, som mønstre over lang tid, ikke lett vil bli akseptert, og prosessene fram til bevis foreligger, blir så langvarige at forutsetningene – for eksempel kommunikasjonssystemene – blir så endret underveis at konklusjonene er verdiløse – når de en gang måtte komme.

Beviskravene blir derfor samtidig en metode for hele tida å utsette svarene bransjen ikke ønsker å få.

Strategien å kreve slike absolutte bevis ble utviklet i andre næringer, og institusjonalisert. Se f.eks. kap. 6 «Preventing precaution», s. 120 ff. i

Ref. 242: Sheldon Rampton og John Stauber: «Trust Us We're Experts: How Industry Manipulates Science and Gambles with Your Future», 2008

Et slikt valg av ekstremt høye krav til bevis – som blant annet utelukker skader som kan påregnes å komme til syne på et seinere tidspunkt – er et politisk valg – ikke vitenskapelig – og er et barn av næringsliberalismen som slo igjennom i Ronald Reagans USA, som motreaksjon mot *føre-var-prinsippet* som miljøbevegelsen hadde fått gjennomslag for.

Biologien fungerer ikke slik: Biologiske virkninger er så komplekse og mangfoldige at selv når forskere kan vise til en statistisk, eller til og med årsaksmessig sammenheng mellom eksponering for elektromagnetisk stråling og ulike negative helsevirkninger, kan de ikke forklare årsaks-sammenhengene ned til et detaljnivå bygget på fysikkens grunnleggende lover. De kan gjerne heller ikke påvise at påvirkningene er så konsekvente som fysikere innen strålehygiene-tradisjonen kan kreve.

De landene som har lavere grenseverdier anerkjenner slik årsak-virknings-forskning og anerkjenner derfor biologiske virkninger som kommer i tillegg til mulige oppvarmingsskader. Biologiske virkninger oppstår ved langt lavere energinivåer enn oppvarming, og dermed er grenseverdiene også langt lavere.

#### 6.10 *Fagtradisjonen gjør blind for «biologiske» skader*

**Her gis en fagbasert forklaring på hvordan strålevernets dominerende fagtradisjon gjør blind for biologiske forklaringer.**

Stråleskader som ikke skyldes oppvarming, kalles "biologiske skader". For å påvise slike skader må det gjøres biologiske undersøkelser under mer eller mindre strenge og forståtte betingelser. Biologiens virkemåter kan betegnes systemteoretisk som *komplekse, dynamiske, åpne systemer*.

På grunn av denne store kompleksiteten vil det i undersøkelser av biologiske virkninger og mekanismer ikke være mulig å gjøre påvisninger med samme absolutte sikkerhet som når man kun behøver å vurdere fysikken.

Dette er et kjent problem: Noen vil alltid kunne reise tvil ved å peke på svakheter ved forskningsfunnene – også om de ikke er vesentlige. F.eks. noe ved datainnsamlingen, laboratoriebetingelsene, påviste mekanismer, årsaksforklaringen, overføringsverdien fra forsøksdyr til mennesker, at ikke alle respondentene reagerte likt, m.m. Det finnes derfor anerkjente vurderingskriterier som tar hensyn til dette for å skille ut sikre biologiske forskningsfunn, men også disse gir rom for diskusjon og en viss grad av skjønn:

Ref. 243: Hill, Austin Bradford: The Environment and Disease: Association or Causation?, Proceedings of the Royal Society of Medicine, Section of Occupational Medicine, President's Address, Meeting January 14, 1965

Uansett hvilken fagtradisjon som legges til grunn, gjelder det vitenskapelige prinsippet for empirisk forskning at *ingen funn er endelige*: Det fins alltid en teoretisk mulighet for at et funn kan motbevise. Teoretiske utledninger basert på naturgitte lovmessigheter er således alltid mer robuste enn konklusjoner basert på empiriske funn. Empiriske funn kan alltid, uansett hvor sikkert funnet er, angripes for at funnet «ikke er sikkert påvist». Dette er et argument vi finner brukt gang på gang mot biologiske funn, ikke bare når det gjelder strålevern.

Eksempler på generell avvisning av funn fra biologisk forskning og de eksperimentelle situasjoner og vurderingskriterier som forskning på biologiske komplekse, dynamiske, åpne systemer nødvendiggjør, finner vi i ICNIRPs egne retningslinjer. I strategisk perspektiv kan dette oppfattes ikke bare som fagtradisjon eller faglig dogmatisme, men som strategi for å opprettholde interessentenes handlingsrom: Kravene settes slik at de ikke lar seg innfri i praksis eller innen realistiske tidsperioder.

Ref. 244: Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 KHz to 300 GHz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Health Physics, May 2020, Volume 118, Number 5, DOI: 10.1097/HP.0000000000001210  
<https://www.icnirp.org/en/publications/article/rf-guidelines-2020.html>

Appendix B: Side 36: "Eksperimentelle studier har den fordel at det er mulig å kontrollere for et stort antall mulige forvirringsfaktorer [på norsk også kalt «konfundere» etter engelsk

«confounders», o.a.] og å styre eksponeringen for EMF-frekvenser. Imidlertid har de også begrensninger hva gjelder å sammenlikne dem med realistiske eksponeringsmiljøer, å få til eksponering over tidsrom som er tilstrekkelige til å kartlegge mange sykdomsprosesser, og, i tilfeller med in vitro- og dyreforsøk kan det også være vanskelig å overføre resultatene til mennesker. Epidemiologisk forskning forholder seg tettere til faktisk helsetilstand i samfunnet, men er for det meste basert på observasjoner, og derfor er, alt etter typen studie, ulike typer feil og skjevheter et problem. Dette gjelder bl.a. forvirringsfaktorer, utvalgsskjevheter, informasjonsskjevheter, motsatte årsaksforhold og feilklassifisering av eksponeringen; generelt er prospektive kohortstudier [studier av grupper over lengre tid, o.a.] minst påvirket av skjevheter, men store utvalg trengs for sjeldne sykdommer.»

Mens all biologisk påvirkning kan antas å ha et skadepotensial og derfor gir grunn for nærmere undersøkelser og en forsiktighetslinje, skaper ICNIRP et stort handlingsrom ved å definere bort som ikke relevant for regulering enhver biologisk virkning som ikke er funnet å gi skade som er manifest og vitenskapelig fastslått etter ICNIRPs metodekrav. I retningslinjene avgrenses det også uttrykkelig mot å se på skader på andre livsformer enn mennesker. Miljøskader holdes utenfor:

Side 36-37: « Det er viktig å påpeke at ICNIRP baserer sine retningslinjer på vitenskapelig konstaterte negative helsevirkninger. Dette gjør at forskjellen mellom en biologisk og en helsemessig negativ virkning er et viktig skille, hvor bare negative helsevirkninger krever begrensninger for å beskytte mennesker.»

Selv mot de mange epidemiologiske studiene som påviser helseskader fra mobilmaster, og at disse akutte symptomer synker systematisk med avstand fra mastene (se Del 7), parerer ICNIRP ved å vise til at disse studiene har svakheter som gjør at ICNIRP ikke vil legge vekt på dem:

Side 37: « Epidemiologisk forskning har adressert mulige langtidsvirkninger av eksponering for radiofrekvent EMF fra faste sendere og fra utstyr som brukes tett på kroppen, både hva gjelder

symptomer og velvære, men med få unntak er disse studiene tverrsnittstudier med selvrapportert informasjon om symptomer og eksponering. Utvalgsskjevhet, rapporteringsskjevhet, dårlige vurderinger av eksponeringsstyrken og placebo-virkninger er svakheter ved disse studiene. Ved studier av sendere er det ikke funnet noen konsistent sammenheng mellom eksponering og symptomer eller velvære når det er gjort objektive eksponeringsmålinger eller når eksponeringsinformasjon er blitt samlet inn samtidig. I studier av mobiltelefonbruk er det blitt observert sammenheng mellom symptomer og problematisk adferd. Imidlertid kan disse studiene i alminnelighet ikke skille mellom mulige virkninger av eksponering for radiofrekvent EMF, og andre virkninger av mobiltelefonbruk, så som for lite søvn av å bruke mobiltelefonen om natten. I det hele tatt kan ikke den epidemiologiske forskningen gi belegg for en årsakssammenheng mellom eksponering for radiofrekvent EMF og symptomer og velvære.»

#### 6.11 *Leveransekjeden domineres av fysikkbaserte vurderingskriterier*

**Her påvises svikt i prosessene bak grenseverdiene, og hvordan ICNIRPs metoder, nettverk og tankesett dominerer langs leveransekjeden.**

ICNIRP bruker, som nevnt, strålehygienetradisjonens fysikkbaserte kriterier. ICNIRP foreskriver videre at brukerne av ICNIRPs retningslinjer selv bør vurdere om grenseverdiene bør settes strengere for å fange opp biologiske virkninger. Til dette brukes det utvalg i flere trinn langs leveransekjeden fra ICNIRP til det nasjonale strålevern. ICNIRP anbefaler at ICNIRPs vurderingskriterier brukes.

Ref. 245: ICNIRP 2002, ICNIRP statement, General approach to protection against non-ionizing radiation, HEALTH PHYSICS 82(4):540-548; 2002

Gjennom WHO's kontor *The International EMF Project* målbærer ICNIRP sine vurderingskriterier og arbeider aktivt for å utbre dem i land med strengere grenseverdier enn de som følger av ICNIRPs retningsgivende verdier for beskyttelse mot termiske skader. Også dette kontoret

foreskriver at neste ledd i kjeden selv vurderer kunnskapsstatus – ved hjelp av så godt som de samme kriteriene. Se f.eks.

Ref. 246: Framework for developing health-based electromagnetic field standards, World Health Organization, 2006, ISBN 92 4 159433 0,  
[https://www.who.int/peh-emf/standards/EMF\\_standards\\_framework%5b1%5d.pdf?ua=1](https://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_standards_framework%5b1%5d.pdf?ua=1)

Leveranseprosessen fra ICNIRP til det nasjonale strålevernet er illustrert i Figur 69.

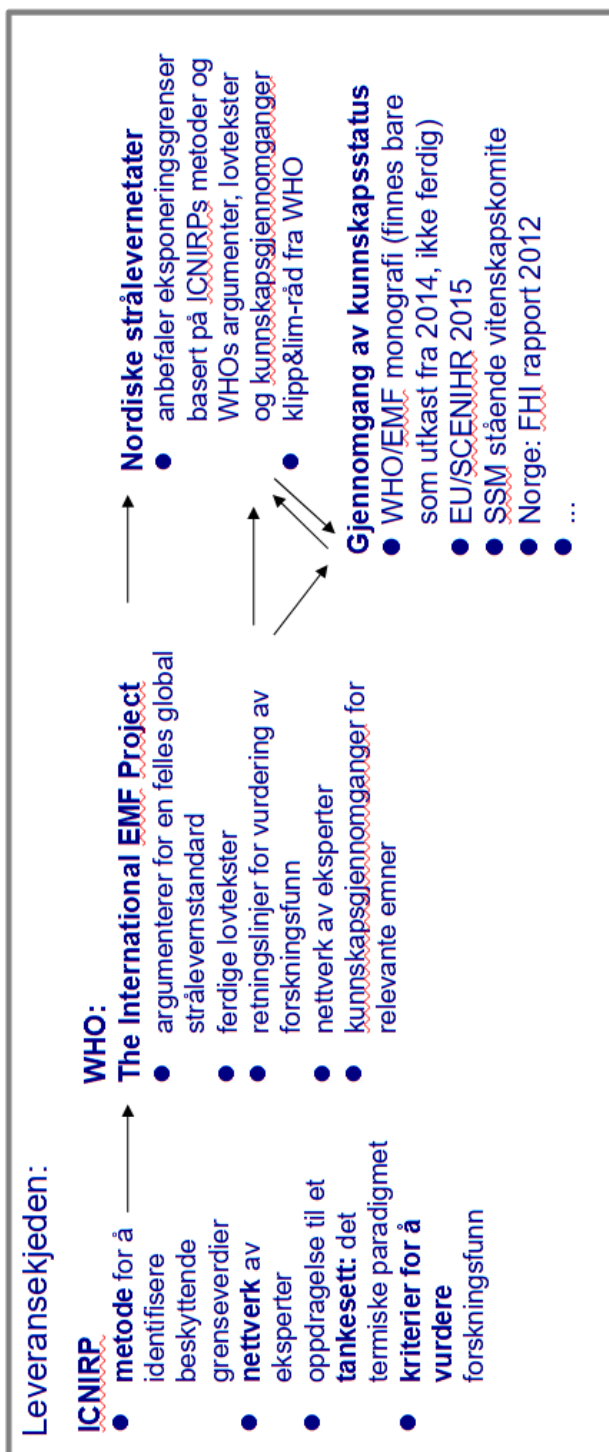
Framstillingen av leveransekjeden i Figur 69 legger vekt på å vise at denne leveranseprosessen også har en sterkt *oppdragende og institusjonaliserende funksjon* ved å fremme det tradisjonelle tankesettet som fungerer som et forsvar av det termiske paradigmet. Slik fremmes samtidig de interessene som knytter seg til størst mulig armslag for interessentene av høye grenseverdier. Flere forskere understreker dette, f.eks.

Ref. 247: Butler, Tom: Wireless Technologies and the Risk of Adverse Health Effects in Society: A Retrospective Ethical Risk Analysis of Health and Safety Guidelines, Working Paper, Univ. of Cork, 2021, PDF-notat,  
<https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2021/02/Butler-Tom-Wireless-Technologies-Ethical-Risk-Analysis-Working-Paper-Univ.-Cork-2021.pdf>

Ved å bruke de kriterier som ICNIRP og WHO's prosjektkontor anbefaler, kommer utvalgene som vurderer forskningen – i de leddene langs leveransekjeden der det overhodet gjøres noen vurdering – uunngåelig til den konklusjon at biologiske forsøk som påviser skader, ikke er «tilstrekkelig sikre». I ly av forskningsetiske og metodiske regler legger de seg på en næringsliberalistisk linje gjennom de strenge kravene til påvisning av skadevirkninger: En slik næringsliberalistisk linje er «bygget inn» i vurderingskriteriene, selv om den forsvares med vitenskap – for mens utvalgene vurderer forskningsresultatene, fortsetter den teknologiske utviklingen og utrulling av stadig nye teknologier med biologisk mer eller mindre ukjente og uutforskede virkninger.

Sett som ledd i en maktkamp kan vurderingskriteriene betraktes som verktøy for obstruksjon. En oversikt over *vurderingskriterienes obstruksjonsvirkninger* er vist som Figur 70.





Figur 69:  
Leveransekjeden for  
grenseverdiene, med  
eksempler  
(fra E. Flydal, div.  
foredrag)

Figur 70 viser at vurderingskriteriene er meget effektive verktøy for å underkjenne ethvert empirisk basert forskningsresultat som identifiserer biologiske skadevirkninger under termisk grense. Figuren er hentet fra, og temaet utdypes i

Ref. 248: Flydal, Einar og Nordhagen, Else (red.): 5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø, Z-forlag, 2019, blant annet ss. 398 – 401.

En (ufullstendig) oversikt over 84 utvalgsutredninger som bygger på slike vurderingskriterier som ICNIRP og WHO's prosjektkontor anbefaler, er vist her:

Ref. 249: Expert Reviews - Statements from Governments and Expert Panels Concerning Health Effects and Safe Exposure Levels of Radiofrequency Energy (2010-2020) <https://www.ices-emfsafety.org/expert-reviews/>

Listen er lagt ut av ICES (the International Committee on Electromagnetic Safety). ICES er en komité med ICNIRP-liknende formål: «å utvikle standarder for sikker bruk av elektromagnetisk energi i området 0 Hz til 300 GHz», og «driver under reglene til og tilsyn fra ledelsen til IEEE's standardiseringsavdelings styre» (<https://www.ices-emfsafety.org/>).

De 84 utredningene bygger – mer eller mindre formalisert – på samme type evalueringskriterier som vist i Figur 70, og de kommer naturlig nok til den samme konklusjon – formulert på litt ulikt vis: at biologiske skadevirkninger «ikke er påvist», eller ikke påvist «med tilstrekkelig sikkerhet».

I kartleggingene fra gravejournalistene i gruppen *Investigate Europe* påvises det at de samme ICNIRP-medlemmene går igjen som nøkkelpersoner i utvalgene bak disse rapportene.

Ref. 250: Ingeborg Eliassen: «Strålelivet baserer seg på omstridt forskergruppe», Stavanger Aftenblad, 28. januar 2019, <https://www.aftenbladet.no/innenriks/i/m6oaEg/straalelivet-baserer-seg-paa-omstridt-forskergruppe>

I ICNIRPs retningslinjer av mars 2020 heves grensene for eksponering betydelig i forhold til retningslinjene fra 1998. I en kartlegging av forskningslitteraturen som de nye retningslinjene hviler på, påvises det at så godt som all litteraturen som disse nye og slakkere retningslinjene henviser til, har ICNIRP-medlemmer som medforfattere. De ytterst få – tre

Sorteringsregler <sup>353</sup>	Obstruksjonsvirkninger <sup>354</sup>
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. <sup>355</sup>
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 fagfelle vurderinger 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> celledier.	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.

Figur 70: Sorteringsregler som fremmes av The International EMF Project og ICNIRP for vurdering av forskningsstudier (Flydal og Nordhagen 2019.)

– kildene som finner skader under oppvarmingsnivå, forkastes utfra tilsvarende kriterier som de ovennevnte.

Ref. 251: Nordhagen og Flydal: Else Nordhagen og Einar Flydal: Strålevernet bygger slett ikke på konsensus, men på et lite nettverk med sterkt avvikende oppfatninger om helsevirkningene, PDF-notat, 06.08.2020, <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

Vi ser altså at ICNIRPs retningslinjer hviler på fysikk-tradisjonens evalueringskriterier, og på et lite nettverk som er marginalt med hensyn på biologisk forskning.

#### *6.12 Fagtradisjoner og politisk tilhørighet avgjør*

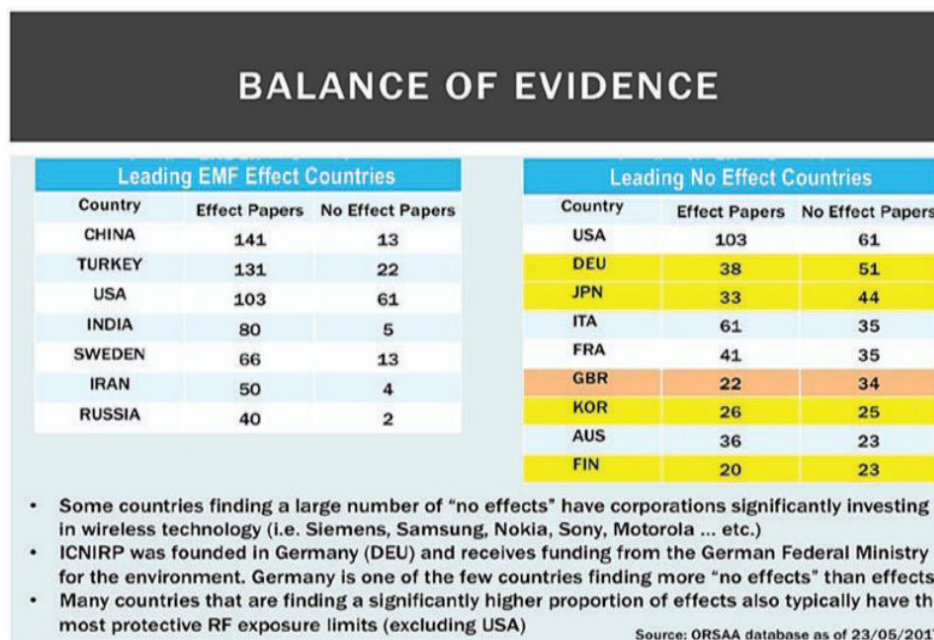
**Her vises svikt i prosessene bak grenseverdiene, og hvordan ICNIRPs metoder, nettverk og tankesett dominerer langs leveransekjeden.**

Figur 71 viser en tabell over produksjon av fagartikler registrert i ORSAA-databasen over forskningslitteratur om ikke-ioniserende stråling og helse- og miljøvirkninger (<http://www.orsaa.org>). Tabellen viser at de landene som har flest publiserte artikler som ikke finner biologiske virkninger, også er de landene som er mest vestlig og USA-orienterte – med unntak av USA selv, som har flest artikler både av dem som finner, og dem som ikke finner biologiske virkninger.

De landene som i minst grad finner biologiske virkninger, er også de landene der grenseverdiene er satt lik ICNIRPs retningsgivende verdier for å beskytte mot oppvarming, og de forsvare dette som tilstrekkelig. Dette tyder på at grenseverdiene er resultat av økonomiske og politiske lojaliteter/allianser, og ikke omvendt.

Ref. 252: Victor Leach and Steven Weller. RADIO FREQUENCY EXPOSURE RISK ASSESSMENT AND COMMUNICATION: CRITIQUE OF ARPANSA TR-164 REPORT. DO WE HAVE A PROBLEM?, ARPS42 Conference Paper, Radiation Protection in Australasia (2017) Vol. 34, No. 2, s. 17:

«land som har betydelige økonomiske interesser i kommunikasjonsnæringen lager også flest studier som viser “Ingen virkning”, sammenliknet med land som har beskjeden interesse i kommunikasjonsteknologi.»

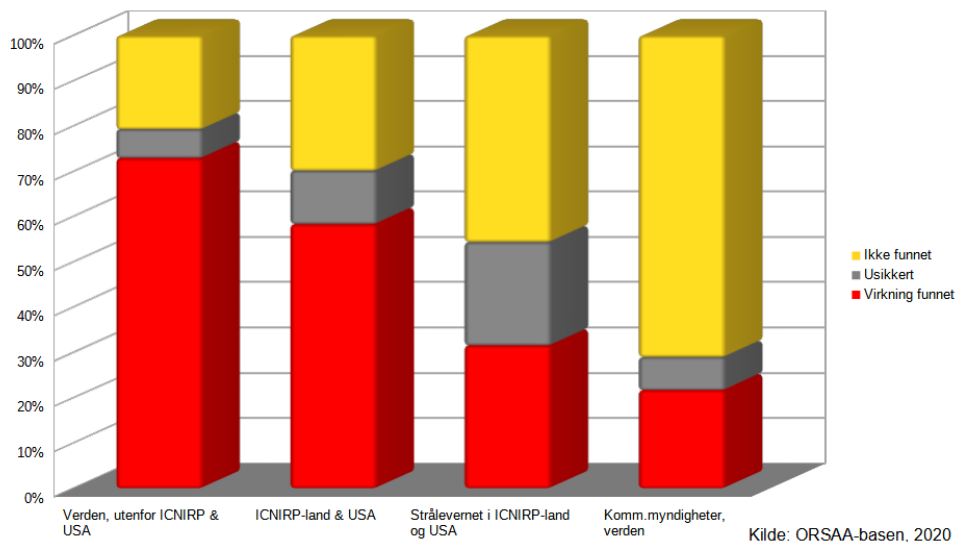


Figur 71: Gruppering av land etter funn av skader viser politiske forklaringer (ORSAA Leach & Weller 2017)

Funnet i Figur 71 passer med mønsteret for forskningsfunnene fordelt utfra hvilke offentlige interessenter som finansierer forskningen: Se Figur 72. Forskingen som er finansiert bare med frie midler (de to kolonnene til venstre), finner langt oftere skader enn forskningen som er finansiert fra strålevernmyndigheter (kolonne 3 fra venstre). Og enda sjeldnere gjøres det funn av skader i den forskningen som er finansiert av kommunikasjonsmyndigheter (høyre kolonne). Tallgrunnlaget er uttrekk fra ORSAA-basen vi har mottatt fra Steven Weller, ORSAA, oktober 2020.

Rent tallmessig synes det åpenbart at det er *næringsinteresser og landets strålevernpolitiske tilhørighet* – ikke de medisinske eller biologiske interessene – som forklarer om forskningen gjør funn eller ikke:

Gjør forskningen ingen skadefunn, legitimerer det at strålevernforvaltningen legger grenseverdiene utfra det termiske paradigmet. Næringen og politikken styrer forskningsfunnene – ikke omvendt.

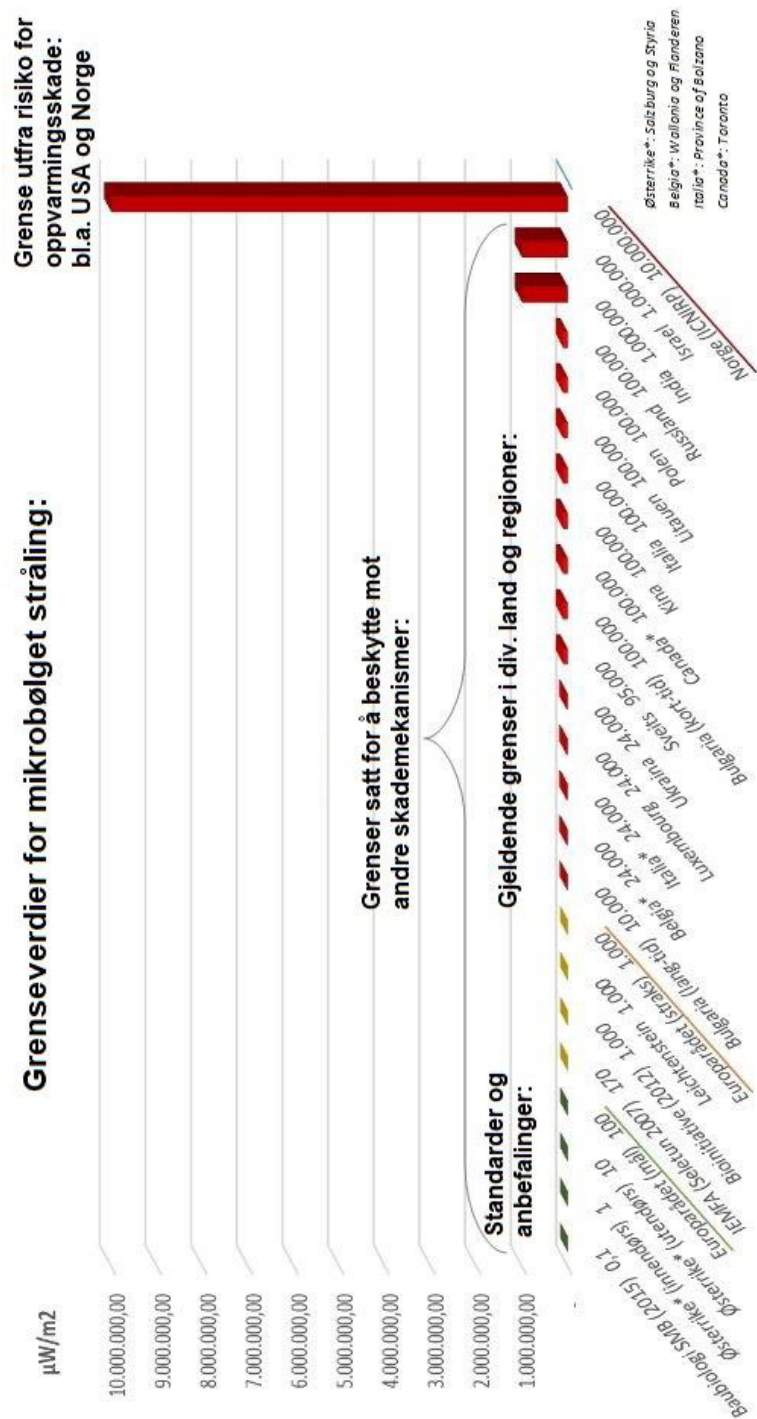


*Figur 72: Jo nærmere vi kommer bransjen og kommunikasjonsmyndigheter, jo færre skadefunn gjøres: Søylene angir land og finansiering. Fra venstre: verden utenfor ICNIRP-land og USA; ICNIRP-land og USA; strålevernet i ICNIRP-land og USA; kommunikasjonsmyndigheter, verden. Gul: ikke funnet, grått: usikkert, rødt: virkning funnet (Data fra ORSAA okt. 2020)*

### 6.13 Forskningsgrunnlaget forklarer ikke de ulike grenseverdiene

**Her vises at det både i Øst og Vest lenge har foreligget omfattende forskning som påviser biologiske virkninger ved sub-termiske eksponeringer.**

I Russland, India, Kina, Italia, Israel og flere andre land og regioner går man mot ICNIRPs og WHO's anbefalinger og bruker biologiske vurderingskriterier. Derfor vurderer disse landenes strålevernmyndigheter at selv svak stråling kan gi en rekke ulike skader, og setter grenseverdier som skal beskytte mot disse. De har grenseverdier som er en tidel av de vi har i Norge, en hundredel eller enda mindre. (Figur 73.)



Figur 73: Grenseverdier for "ikke-ioniserende" stråling (etter Jamieson 2014)



Forskningen som ligger til grunn for disse strengere grenseverdiene har vært kjent både i disse landene og i Vest i lang tid. Her gis et par eksempler – en omfattende forskningsgjennomgang fra Sovjetunionen med referanser til østlig såvel som vestlig forskning, utgitt i New York i 1970, og en bibliografi fra USAs marine fra året etter:

Ref. 253: Presman, A. S., 1970. «Electromagnetic Fields and Life», engelsk utgave: Springer science+business media LLC, New York, 1970, ISBN 978-1-4757-0637-6  
En russisk forskningsgjennomgang oversatt til engelsk med 678 referanser - blant annet russiske, tyske, polske og amerikanske.

Ref. 254: Naval Medical Research Institute, NMRI (Zorach, R., & Glaser, 1971).  
Bibliography of reported biological phenomena ('effects') and clinical manifestations attributed to microwave and radio-frequency radiation, 1971/72,  
[https://www.magdahavas.com/wp-content/uploads/2010/06/Navy\\_Radiowave\\_Brief.pdf](https://www.magdahavas.com/wp-content/uploads/2010/06/Navy_Radiowave_Brief.pdf)

#### *6.14 ICNIRP arbeider i motstrid med WHO og «ICNIRP-land» følger*

**Her vises hvordan og hvorfor ICNIRP forfekter et syn om kun oppvarmingsskader fra elektromagnetisk stråling som er i motstrid til IARCs, WHOs kreftorganisasjons, offisielle syn på elektromagnetisk stråling som mulig kreftfremkallende for mennesker.**

Videre vises hvordan ICNIRP plasserer sine folk inn i utvalg som skal vurdere om ICNIRPs syn er det korrekte og derfor bør legges til grunn for strålevernet i de ulike «ICNIRP-landene». På den måten sikrer ICNIRP at deres vurderingskriterier, og dermed romslige grenseverdier, innføres og opprettholdes i mange land, som Norge.

Uenigheten om biologiske virkninger av elektromagnetiske stråler kan altså tilbakeføres til valg mellom fagtradisjoners metoder for å vurdere hva som skal ansees som absolutt sikkert, og til politisk og annen interessekamp om hvilke fagtradisjoner som skal legges til grunn, og om hva som er akseptabel biologisk påvirkning i forhold til nytten. Valg av grenseverdier blir derfor et politisk - ikke et vitenskapelig – valg.

ICNIRP redegjør tydelig for sitt metodevalg, tar intet ansvar for sine retningslinjer, og anbefaler at enhver som bruker dem gjør en selvstendig



vurdering av kunnskapsstatus – etter ICNIRPs metode og evalueringskriterier.

Ref. 255: ICNIRP 2002, ICNIRP statement, General approach to protection against non-ionizing radiation, HEALTH PHYSICS 82(4):540-548; 2002

WHOs kontor for å fremme strålevern er i stor grad bemannet med ICNIRP-folk og har samme budskap. Der ICNIRP-medlemmer er med i utvalgene som skal vurdere kunnskapsstatus, er det ICNIRPs tankesett som følges, og konklusjonene blir fysikktradisjonens svar, slik vi har sett i tidligere avsnitt. Dette utløser jevnlig protester og klager til WHO eller til myndigheter i land der nasjonale utvalg følger ICNIRPs tankesett. Her et eksempel vedrørende Sveits sitt nasjonale utvalg BERENIS, og utvalgets leder, som er ICNIRP-medlem:

Ref. 256: Brev til Simonetta Sommaruga, president for Den sveitsiske føderasjon, 7. januar 2020 fra Franz Adlkofer, m.fl, [https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2020/01/Whistleblow-Martin-Röösli\\_January-2020.pdf](https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2020/01/Whistleblow-Martin-Röösli_January-2020.pdf)

Sist en slik utredning ble gjort i Norge var i 2012. Da brukte man ICNIRPs vurderingskriterier, hadde ICNIRP med i utvalget, og svaret ble som man kunne vente og skulle ha: «ingen skader sikkert påvist».

Ref. 257: Alexander, Jan m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, [https://www.fhi.no/globalassets/2012-3\\_mobilstraling](https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling)

Denne utvalgsrapporten følger ICNIRPs/WHOs kriterier og avviser alle litteraturgjennomganger som ikke er foretatt av ICNIRP eller etter samme kriterier. Den avviser også alle funn av subtermisk påvirkning som «ikke tilstrekkelig sikkert påvist».

Utvalgsrapporten, som uttrykkelig kun står for utvalgets egen regning, ikke Folkehelseinstituttets, ble brukt til å legitimere at det norske strålevernet bygger helt og holdent på en strålefysikktradisjon som synes mest alliansepolitisk bekvem, og unnlater å ta hensyn til påviste biologiske virkninger. Utvalgsrapporten legger seg dermed ikke på en føre-var-linje, slik den burde gjort utfra tanken om at biologiske virkninger synes å kunne foreligge.

Slik står utvalgsrapporten i strid blant annet med at WHO's kreftorgan IARC i 2011 kategoriserte elektromagnetisk stråling som «klasse 2B – mulig kreftfremkallende for mennesker».

Ref. 258: Robert Baan, Yann Grosse, Béatrice Lauby-Secretan, Fatiha El Ghissassi, Véronique Bouvard, Lamia Benbrahim-Tallaa, Neela Guha, Farhad Islami, Laurent Galichet, Kurt Straif, on behalf of the WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group: Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields, The Lancet Oncology, Early Online Publication, 22 June 2011, doi:10.1016/S1470-2045(11)70147-4

Ref. 259: IARC CLASSIFIES RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AS POSSIBLY CARCINOGENIC TO HUMANS, WHO, PRESS RELEASE N° 208, 31 May 2011

IARC har satt på arbeidsplanen å re-evaluere fareklassen fordi det foreligger nye forskningsfunn («New bioassay and mechanistic evidence») som kan berettigede skjerpet fareklasse.

Ref. 260: IARC 2019. «Advisory Group recommendations on priorities for the IARC Monographs», The Lancet Oncology, Published: April 17, 2019, [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30246-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30246-3)

Til den norske utredningen kom det samme dag den ble publisert, en «motrapport» med vesentlig kritikk som aldri er blitt imøtegått eller kommentert av norske myndigheter:

Ref. 261: Glomsrød, Solveig, Solheim, Ida: Helsevirkninger av elektromagnetiske felt, 2012, [http://www.felo.no/fileadmin/red/Rapporter/Helsevirkninger\\_av\\_elektromagnetiske\\_felt-felo\\_content\\_download\\_4761\\_36728\\_file\\_Helsevirkninger\\_av\\_elektromagnetiske\\_felt.pdf.pdf](http://www.felo.no/fileadmin/red/Rapporter/Helsevirkninger_av_elektromagnetiske_felt-felo_content_download_4761_36728_file_Helsevirkninger_av_elektromagnetiske_felt.pdf.pdf)

Politiske spørsmål som reiser seg, er dermed blant annet: Skal påviste biologiske reaksjoner som tilfredsstiller biologisk baserte vurderingskriterier regnes som «for usikre» til at de skal tas hensyn til i norsk strålevern?

Temaet er ikke oppe på den politiske agenda eller i den politiske arena. *De politiske valgene foretas dermed i strålevernforvaltningen.*

### 6.15 Flere retningslinjer for biologisk baserte grenseverdier

**Forskere og fagfolk innen biologi og medisin har lansert forslag til retningslinjer for grenseverdier for radiofrekvent stråling, utfra biologiske virkninger. Her er noen meget knappe utdrag fra slike forslag.**

Grensene angis som anbefalte grenser for innstrålt effekt, altså energinivå i eksponeringen, men et par av forslagene, **Bygningsbiologi-standard** og **EUROPAEM-standard**, differensierer på ulike pulsingstyper.

Vi sammenfatter dem først her i en forenklet tabell, før vi nyanserer og gir referanser:

Retningslinje:	Anbefalt maks. eksponering, $\mu\text{W}/\text{m}^2$ :
ICNIRP 1998	2 220 000 – 4 350 000
Seletunerklæringen 2009	<1700
Bygningsbiologene	10-1000
EUROPAEM	100 – 10
Biointiative Group	virkninger begynner ved 3 – 6
Telenors praksisgrense (forlatt)	100 000 per enkeltkilde

For de frekvensene som AMS-målerne i Norge bruker, anviser **ICNIRPs retningslinjer fra 1998** følgende verdier, som altså er gjeldende anbefalte grenseverdier i Norge: **2 220 000 – 4 350 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

Ref. 262: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, Del 2, side 66, figur 17.

**Seletunerklæringen 2009** ble avgitt av et ekspertpanel som foreslo eksponeringsgrenser utfra ved hvilke intensiteter det er påvist biologiske virkninger, og redegjorde for påviste helsevirkninger:

Ref. 263: Adamantia Fragopoulou, Yuri Grigoriev, Olle Johansson, Lukas H Margaritis, Lloyd Morgan, Elihu Richter, Cindy Sage: Scientific panel on electromagnetic field health risks: consensus points, recommendations, and rationales, Rev Environ Health. Oct-Dec 2010;25(4):307-17.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21268443/>

Seletunerklæringen foreslo følgende eksponeringsgrenser, sikkerhetsmargin ikke medregnet, som er «ca. 50 000 – 60 000 ganger lavere enn dagens ICNIRP/IEEE-retningslinjer, men kan vise seg å være for høyt.»:

- Radiofrekvente felt: **<1700  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

Panelets kommentar var som følger:

- Panelet anbefaler en provisorisk fjernfeltgrense for hele kroppen på  $1,7 \text{ mW}/\text{m}^2$  ( $= 1\,700 \mu\text{W}/\text{m}^2$ )
- ... det kan også argumenteres for at det er rimelig å redusere ytterligere en ti-gang for å være føre var. Hvis en ti-gangs reduksjon anvendes vil den anbefalte grensen være  $0,17 \text{ mW}/\text{m}^2$  ( $= 170 \mu\text{W}/\text{m}^2$ )

**Bygningsbiologene 2015:** Bygningsbiologi er en tverrfaglig formalisert utdanning som sprang ut av den akademiske del av miljøbevegelsen i Tyskland på 1960-tallet. Den er i dag gjerne en tilleggsutdanning for miljøbevisste bygningsingeniører, arkitekter og bygningstekniske konsulenter.

For eksponering for radiofrekvent stråling i oppholdsrom/soverom angir bygningsbiologene «bekymringsnivåer» (tysk: *auffällig*, engelsk: *concern*), med en del tilleggsinformasjon som spesifiserer nærmere:

Ref. 264: <https://www.baubiologie.de/downloads/richtwerte-schlafbereiche-15.pdf>

Måle-enhet	Ingen grunn til bekymring	Svak grunn til bekymring	Alvorlig grunn til bekymring	Ekstrem grunn til bekymring
$\mu\text{W}/\text{m}^2$	<0,1	0,1-10	10-1000	>1000

**EUROPAEM 2016:** EUROPAEM er en europeisk organisasjon for miljømedisin. Deres retningslinjer for EMF tok retningslinjer utviklet av et utvalg under den østerrikske legeforening som utgangspunkt.

Denne standarden er per dato den mest omfattende og detaljerte som bygger på biologiske forskningsfunn og klinisk erfaring.

Ref. 265: 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>

For dansk oversettelse: «EUROPAEM EMF-retningslinjer 2016 for forebyggelse, diagnosticering og behandling af EMF-relaterede helbredsproblemer og sykdomme.» Dansk versjon kan lastes ned fra: <https://einarflydal.com> eller hentes her: <http://www.ehsf.dk/> under Professionel / Leger.

For eksponering for radiofrekvent stråling angir EUROPAEM-retningslinjene føre-var-baserte retningsgivende verdier som for mikrobølger angis sterkt avhengig av signalmoduleringen, altså hvordan pulsingen er bygget opp. (Se fotonoter i retningslinjenes Tabell 3, gjengitt som Figur 66 over.)

For de frekvensene som er aktuelle i forbindelse med AMS-målere, angis følgende verdier:

Måleenhet	Dagtid	Natt	Ekstra el-følsom
$\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 - 10	10 - 1	1 - 0,1

**BioInitiative Working Group, 2002, 2012, 2017:** BioInitiative 2012-rapporten ble utarbeidet av en ekspertgruppe på 29 forfattere fra ti land – The BioInitiative Working Group. Rapporten er en gjennomgang av mer enn 1800 forskningsstudier.

Ref. 266: 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/>

BioInitiative-gruppen gir ikke et forslag til grenseverdier, men angir et *virkningsnivå* for radiofrekvent stråling, altså det trinnet på intensitets-skalaen der man finner at biologisk påvirkning begynner. Dette nivået angir BioInitiative-gruppen som en «rimelig føre-var-basert tiltaksgrense ved vedvarende eksponering for pulset radiofrekvent stråling».

Ref. 267: BIOINITIATIVE 2012 – CONCLUSIONS Table 1-1, DEFINING A NEW 'EFFECT LEVEL' FOR RFR, <https://bioinitiative.org/conclusions/>

Føre-var-basert tiltaksgrense ved vedvarende eksponering for pulset radiofrekvent stråling settes til 0,3 til 0,6 nanowatt/cm<sup>2</sup>, dvs. **3 - 6  $\mu\text{W}/\text{m}^2$** .

**«Telenors praksisgrense»:** Telenor Norge ved dekningsjef Bjørn Amundsen erklærte rundt 2008 en selvpålagt «praksisgrense» som innebar at eksponering fra Telenors basestasjoner ikke noe sted skulle overstige

232

1/100 av grenseverdiene, i praksis **100 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$** . Svar på epost fra forfatterne til Telenors dekningssjef tyder på at dette er en grense som Telenor ikke lenger binder seg til.

Ref. 268: eposter E Flydal, Bjørn Amundsen, Roger Lien, Sissel Halmøy 4.-6.12.2020

#### *6.16 Grenseverdiene underbygges med slurv og irrelevant forskning*

**Her viser vi hvordan grenseverdiene blir basert på forskning som gjør «ikke-funn», altså den forskningen som ikke har gjort funn, og på tilbakevisning av all den forskningen som har gjort funn.**

De oppvarmingsbaserte grenseverdiene begrunnes som nevnt ved å vise til at funn av skader «ikke er tilstrekkelig sikre», og ved å vise til forskning som ikke gjør funn av helsevirkninger.

Ikke-funn som begrunnelse tilbakeviser i seg selv ikke funn som er gjort i annen forskning. Tilbakevisning av funn må gjøres ved å påvise feil. Men som vi har sett over, kan alle biologiske funn tilbakevises i utredninger som benytter slike sorteringskriterier som vi over har omtalt som strålehygiene-tradisjonens fysikk-baserte beviskriterier fra ICNIRP/WHO:

Slike kriterier leder til at man ikke vil akseptere funn som er gjort ved eksponeringsverdier under termisk grense. I høyden angis det at funnene «ikke er tilstrekkelig godt påvist, og mer forskning er nødvendig».

Den norske utvalgsrapporten fra 2012 (FHI 2012:3) som danner en vesentlig del av grunnlaget for norsk helsepolitikk på området, er et typisk eksempel:

Ikke på noe område overhodet finner denne utvalgsrapporten tilstrekkelig godt påviste funn under oppvarmingsgrensen. Der målbare biologiske virkninger uomtvistelig er funnet, antyder utvalget at det kan skyldes oppvarming og «ikke behøver å være skadelig».

Nedenfor gjengis et utvalg utdrag fra rapportens konklusjoner i sammendrag, område for område (s. 17 ff.). På alle disse områdene påviser biologisk forskning funn, men – slik det følger av sorteringskriteriene og

metodevalget – aksepteres ingen av funnene som tilstrekkelig sikre. Basis for grenseverdiene blir dermed basert på ikke-funn, altså den forskningen som ikke har gjort funn, og på tilbakevisning av all den forskningen som har gjort funn:

Ref. 269: Alexander, Jan m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, [https://www.fhi.no/globalassets/2012-3\\_mobilstraling](https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling)

**ICNIRPs funn, s. 17:**

«For eksponering ved nivåer under ICNIRPs referanseverdier har ICNIRP ikke funnet dokumenterte skadelige effekter, til tross for at det foreligger omfattende forskning. Noen mekanisme for hvordan slike effekter eventuelt skulle kunne oppstå er heller ikke identifisert.»

**Helsevirkninger generelt, s. 18:**

«I enkelte studier antyder observasjoner at eksponering for svake RF-felt kan ha målbare biologiske effekter. I flere av studiene er det imidlertid vanskelig å utelukke at eksponeringen ... kan ha ført til lokal oppvarming. [Dette ] ... betyr ... ikke at det er oppstått helseskade.»

**Kreft, s. 19:**

«Samlet sett gir disse studiene [som ikke finner tilstrekkelig sikre sammenhenger] ytterligere holdepunkter for at eksponering for svake RF-felt ikke fører til kreft.»

**Forplantning, s. 20:**

«Samlet sett er det lite belegg for at eksponering for svake RF-felt påvirker forplantningsevnen negativt. De få studiene som foreligger, gir heller ikke belegg for at eksponering for svake RF-felt i svangerskapet gir uheldige effekter på fosteret.»

**Hjerte/kar, s. 20:**

«Samlet sett gir studiene av god kvalitet ikke holdepunkter for at svake RF-felt har skadelige effekter på hjerte-karsystemet.»

**Immunsystemet, s. 20:**

«Eldre studier, så vel som nyere studier av god kvalitet, gir ingen klare belegg for negative effekter av eksponering for svake RF-felt på immunsystemet.»

**Hormonelle virkninger, s. 20:**

«Tidligere og nyere studier gir ikke holdepunkter for at eksponering for svake RF-felt påvirker hormonsystemet negativt hos mennesker.»

**Nervesystemet, s. 20-21:**

«Responsene kan i mange tilfeller representere en [uskadelig] kroppslig tilpasning til en ytre påvirkning.»

«Dyreforsøk gir ikke grunnlag for å anta at eksponering for svake RF-felt fører til biologiske effekter i nervesystemet. Mange [studier på mennesker] ... gir noen holdepunkter for at eksponering for RF-felt fra GSM-telefoner kan føre til små og forbigående endringer [i hjerneaktivitet, men] ikke ledsaget av symptomer eller dårlig søvnkvalitet. 3G (UMTS)-telefoner ser ikke ut til å ha slik virkning, men det finnes få studier med denne typen telefoner. [R]esultatene [virkninger på blodgjennomstrømning og stoffskiftet i hjernen] er til dels motstridende.»

«Samlet sett er det ikke holdepunkter for at eksponering for svake RF-felt påvirker ytelse eller adferd [hos voksne og unge].»

«[I]kke holdepunkter for at svake RF-felt gir symptomer som f.eks. hodepine, trøtthet eller konsentrasjonsproblemer, hverken ved korttids- eller langtidseksponering. ... ikke holdepunkter for skader på syn, hørsel eller balanseorgan. .... [I]kke holdepunkter for [alvorlige effekter på sentralnervesystemet som kan gjøre] at alvorlige lidelser kan oppstå.»

«Genuttrykket i celler er normalt i stadig endring [særlig ved] påvirkning. Det er observert endringer i genuttrykk ... men ... ikke sammenfallende resultater ... med hensyn til hvilke ... gener som viser endret regulering. ... [L]ite som tyder på ... entydige endringer



i genuttrykket som kan knyttes til skadelige effekter hos mennesker.»

**Helseplager tilskrevet EMF (el-overfølsomhet), s. 21:**

«Ekspertgruppen konkluderer med at vitenskapelige studier tyder på at EMF ikke er årsak til eller medvirkende årsak til tilstanden helseplager tilskrevet EMF (el-overfølsomhet).»

Biologisk orienterte forskere kritiserer både vurderingskriteriene og kravene om utvetydige bevis som brukes i slike evalueringer, og som fører til at gode studier forkastes:

Ref. 270: Sage, Carpenter og Hardell: Kommentar til SCENIHR: «Vurdering omkring mulige helsevirkninger av eksponering for elektromagnetiske felt», i Flydal og Nordhagen (red.) 2019, side 175-182. Original referanse: 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):

«SCENIHR har brukt feil test ved å kreve absolutte bevis og mekanistiske bevis<sup>175</sup> for mulige virkninger av EMF. Skjerpningen 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.»

Andre årsaker til samme slags konklusjoner er bagatellisering, regelrette unnlatelser, feiltolkning eller slurv, og ved å sammenlikne usammenliknbare studier og sette dem opp mot hverandre. Slikt er påvist i flere utredninger av kunnskapsstatus, herunder i sentrale utredninger for strålevernet i f.eks. Norge, Storbritannia og USA, og for WHO og ICNIRPs arbeid, blant annet en rekke steder i følgende tre kilder: Glomsrød og Solheim tar for seg FHI-rapporten omtalt over. Wright tar særlig for seg

ICNIRP, WHO, telekombransjen og britisk strålevern. Starkey tar for seg AGNIR, det faste britiske utvalget for undersøkelse av helsesiden ved ikke-ioniserende stråling:

Ref. 271: Glomsrød, Solveig, Solheim, Ida: Helsevirkninger av elektromagnetiske felt, 2012,  
[http://www.felo.no/fileadmin/red/Rapporter/Helsevirkninger\\_av\\_elektromagnetiske\\_felt-felo\\_content\\_download\\_4761\\_36728\\_file\\_Helsevirkninger\\_av\\_elektromagnetiske\\_felt.pdf.pdf](http://www.felo.no/fileadmin/red/Rapporter/Helsevirkninger_av_elektromagnetiske_felt-felo_content_download_4761_36728_file_Helsevirkninger_av_elektromagnetiske_felt.pdf.pdf)

Ref. 272: 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

Ref. 273: Starkey, Sarah J.: 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

I et interessepolitisk perspektiv kan konklusjoner av typen «ikke er tilstrekkelig godt påvist, og mer forskning er nødvendig» forstås som *filibustertaktikk*: De hindrer eller forsinker regulatoriske innstramninger. Dette er en dokumentert strategi for å forsvare næringer.

Ref. 274: Conway, Erik M. og Oreskes, Naomi: Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming, Bloomsbury Press, 2010

Uansett motiver og årsaker bak at forskningsrapporter om ikke-funn benyttes som bevis, er mangel på funn i Poppers bevishierarki vurdert som den svakeste formen for vitenskapelig bevis, ettersom det alltid kan tenkes svært mange årsaker til manglende funn, og at manglende funn ikke motbeviser funn.

Ref. 275: 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

Ref. 276: Omtale av Karl Popper: The Logic of Scientific Discovery, tysk versjon 1934, engelsk versjon 1959, s. 19, hentet fra Wikipedia:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Logic\\_of\\_Scientific\\_Discovery](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Logic_of_Scientific_Discovery)

«Popper argumenterer for at vitenskapen bør ta i bruk en metodologi som baseres på «en asymmetri mellom verifiserbarhet og falsifiserbarhet; en asymmetri som er et resultat av den logiske formen ved generelle påstander. For slike påstander kan aldri avledes fra påstander om enkelttilfeller, men de kan bli motbevist av påstander om enkelttilfeller.»

Popper sier her at et generelle påstander ikke kan bevises ved funn at enkelttilfeller, men at generelle påstander kan motbevises av ett enkelt tilfelle. Det vil si at utsagnet «Alle svaner er hvite» ikke kan bevises av funn av hvite svaner, uansett hvor mange, mens funn av en enkelt sort svane motbeviser utsagnet. Det samme gjelder selvsagt for ikke-funn.

Men det fins også andre årsaker som er spesielt relevante i forbindelse med pulsmodulert kommunikasjon, som fra AMS-målere og annet moderne trådløst, og fra skitten strøm i strømmettet:

Flere forsøk som *ikke* gjør funn av biologiske virkninger, er gjort *uten pulsmodulering*, altså bare med sinuskurver og ved én bestemt frekvens, f.eks. en typisk GSM-frekvens, fra en generator i et laboratorium. Ettersom puls-modulert stråling lenge har vært kjent for å være mer biofysisk aktiv enn ikke-pulset stråling, kan man forvente ikke-funn av slike tester. De har ingen vitenskapelig bevisstyrke i diskusjonen om helserisiko fra mobilbruk, men kan brukes til å så tvil.

Martin L Pall tar for seg spesifikke forskningsrapporter som synes utformet for å produsere ikke-funn på slike og andre måter, og dermed gi grunnlag for å hevde at det er usikkerhet om forskningsresultatene:

Ref. 277: Pall, Martin L, i Flydal, Einar og Nordhagen, Else (red.): 5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø, Z-forlag, 2019, Del 2.

Flere forskere har, som Pall, pekt på at forsøk må gjøres med «reell kommunikasjon» for å få med virkningene av pulsing. Et slikt standpunkt strider rent intuitivt mot strålehygiene-tradisjonens fysikk-baserte tenkning: Man får for dårlig kontroll over parameterne i forsøkene, og man får lettere resultater i strid med hva den strålehygieniske tenkningen har lagt til grunn, også gjennom begrepet «ikke-ioniserende stråling».

Hvis man skal studere reelle virkninger av elektromagnetisk stråling er det derfor svært viktig å bruke reelle strålekilder, selv om disse kan være vanskelige å eksakt beskrive egenskapene til, slik ICNIRP krever for å vurdere et funn av biologiske virkninger som sikkert.

#### *6.17 Sikkerhetsavstander: vurderingskriterier har store praktiske konsekvenser*

**I dette avsnittet ser vi hvor store ulikheter i sikkerhetsavstander som følger av hvordan grenseverdier beregnes. Vi ser at AMS-målere kan kreve så stor sikkerhetsavstand at de ikke er mulig å innfri dersom biologisk begrunnede grenseverdier legges til grunn.**

I forbindelse med elektromagnetisk stråling angis det sikkerhetsavstander for å beskytte mot helserisiko. Dette er vanlig i arbeidslivet rundt maskiner som benytter elektromagnetiske felt, f.eks. til plastsveising. I forbindelse med forbrukerutstyr er angivelse av sikkerhetsavstander sjelden oppgitt slik at forbrukeren er kjent med dem, og kan være gjenstand for stor strid.

Således har bystyret i Berkeley, California, siden 2015 vært i strid med den amerikanske trådløsnæringens bransjeorganisasjon CTIA om kunden skal gis opplysninger gjennom oppslag på salgsstedene om de sikkerhetsavstander mellom kroppen og mobiltelefonen som det opplyses om i liten skrift i den brukererklæringen som forbrukeren må akseptere ved oppstart av ny mobil. CTIA har hevdet at å kreve at slik informasjon er slått opp på salgsstedet, strider mot grunnlovens bestemmelser om ytringsfrihet.

Ref. 278: City of Berkeley to require cellphone sellers to warn of possible radiation risks, <https://www.theguardian.com/us-news/2015/may/16/berkeley-california-cellphone-radiation-health-risks>

Saken endte (september 2020) med at bystyret aksepterte ikke å anke en føderal kjennelse om at et slikt informasjonskrav blander seg inn i Federal Communications Commission (FCC) sin regulering av bransjen, mot at CTIA aksepterte ikke å kreve saksomkostninger dekket.

Ref. 279: <https://www.saferemr.com/2014/11/berkeley-cell-phone-right-to-know.html>

I det følgende vises noen eksempler på sikkerhetsavstander fra radio-kommunikasjonsutstyr. Hensikten er å vise hvor stor praktisk konsekvens det har for sikkerhetsavstandene om grunnlaget for beregningen er oppvarmingskriteriet som ICNIRP og WHO legger til grunn – og som land som Norge benytter seg av uendret, eller om funn av biologiske skadevirkninger legges til grunn for grenseverdiene.

#### *6.17.1 Et eksempel: mobilmasters basestasjoner på hustak*

For mobilmasters basestasjoner skiltes det med anvisninger på dører ut til tak der det er montert basestasjoner, om at kortvarig opphold, å gå gjennom feltet innenfor en viss avstand, ikke gir økt helserisiko, men at man ikke skal oppholde seg i dette feltet. Se Figur 74.

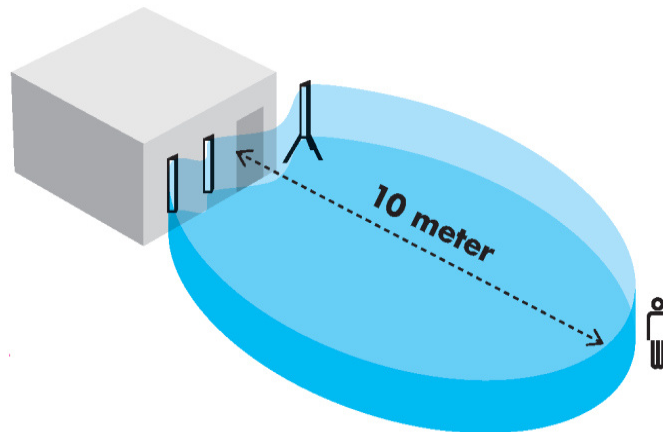
Knyttet til innføring av 5G kom ICNIRP i mars 2020 med nye retningslinjer der det angis grenseverdier som tillater langt mer intense eksponeringer, og gis retningslinjer for beregning som gjør at eksponeringen ikke kan måles på stedet, men må beregnes ved hjelp av metoder som det så langt hersker usikkerhet om overhodet kan utføres som annet enn skrivebordsøvelser per kilde:

Ref: Einar Flydal, Else Nordhagen og Odd Magne Hjortland: ICNIRPs nye retningslinjer for strålevern er basert på faglig uholdbar dokumentasjon, åpner for sterkere eksponering, svekker myndigheters og forbrukeres kontrollmuligheter, og legitimerer økt helse- og miljøskadelig infrastruktur, som fra 5G, notat, <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

I forbindelse med 5G basestasjoner som monteres på hustak gis det på DSAs og NKOMs nettsider forsikringer om mangel på helserisiko som må forstås som at de to etatene borger for at termisk baserte grenseverdier gir tilstrekkelig strålevern:

# ADVARSEL ELEKTROMAGNETISK FELT

Antenner for mobilkommunikasjon



Figur 74:  
Plakat  
gjeldende  
per 2021  
satt opp  
ved  
utgangs-  
dører til tak  
med base-  
stasjoner  
(NKOM og  
DSAs  
nettsider)

Innenfor en avstand av 10 meter foran antennene, kan det forekomme at grenseverdien for elektromagnetisk felt overskrides.

## DU KAN GÅ GJENNOM DET MARKERTE OMRÅDET

Ved behov for arbeid i området,  
se eiers kontaktinformasjon ved antennene.



Ref. 280: [https://www.nkom.no/fysiske-nett-og-infrastruktur/elektromagnetisk-straling#ferdsel\\_p\\_tak\\_hvor\\_mobilantennener\\_er\\_montert\\_og\\_https://dsa.no/nyheter/informasjon-om-ferdsel-pa-tak-hvor-mobilantennener-er-montert](https://www.nkom.no/fysiske-nett-og-infrastruktur/elektromagnetisk-straling#ferdsel_p_tak_hvor_mobilantennener_er_montert_og_https://dsa.no/nyheter/informasjon-om-ferdsel-pa-tak-hvor-mobilantennener-er-montert)

Det heter følgende i veiledningen – i et språk som toner ned at det åpnes for langt kraftigere eksponering og stor usikkerhet rundt beregningsmåten:

«Teleoperatørene i Norge, Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) har

samarbeidet om å utvikle råd og retningslinjer for ferdsel på tak hvor det er montert mobilantenner. ...

Ved innføring av 5G vil enkelte antenner få et sendemønster som gjør at det er behov for å nyansere dagens informasjon om ferdsel på tak hvor slike antenner er montert. ...

Eksisterende informasjon viser at man kan oppleve at grenseverdien overskrides inntil 10 meter foran en mobilantenne.

Med dagens raske utvikling av mobilteknologi og innføring av 5G vil enkelte antenner få et sendemønster som gjør at dagens informasjon ikke nødvendigvis er korrekt, og at grenseverdien i korte øyeblikk kan overstiges også utenfor den markerte sikkerhetssonen. Selv om eksponeringen i korte øyeblikk kan bli noe høyere enn opplyst, vil det fortsatt ikke være risiko for helseskade så lenge man følger de eksisterende rådene.

Myndighetene følger med på utviklingen, og inntil standardiserte målemetoder og konfigurasjoner for 5G er på plass, gjelder eksisterende plakat.»

Ericsson, en av verdens ledende produsenter av sendeutstyr for 5G, oppgir sikkerhetsavstandene fra 5G-basestasjoner å være som vist i Figur 75, avhengig av hvilke grenseverdier som legges til grunn: Illustrasjoner og tabell viser at sikkerhetsavstandene blir enorme dersom man legger biologisk baserte grenseverdier til grunn.

Illustrasjoner og innholdet i tabellen i Figur 75 er hentet fra en orientering Ericsson ga i 2017 om kravene til sikkerhetsavstander utfra ICNIRPs retningsgivende grenseverdier per 1998. Illustrasjonene viser til venstre en boligblokk med 5G-basestasjoner på taket, og med sikkerhetssone rundt utfra ICNIRP 1998-retningslinjen (gult). I midten er samme boligblokk med Israels og Indias sikkerhetssoner, og til høyre er angitt sikkerhetssoner utfra grenseverdiene i Polen, Italia, Kina, deler av Canada og Sveits, m.fl.:

Ref. 281: Christer Törnevik, Senior Expert, EMF and Health, Ericsson Research, Stockholm: Impact of EMF limits on 5G network roll-out, ITU Workshop on 5G,



Område	Sikkerhetsavstand
Norden og andre land som følger ICNIRPs retningsgivende verdier uendret:	11 meter radius i 7 meter høyde (markert med gul sone rundt antennen)
Israel og India	37 meters radius i 23 meters høyde
Polen, Italia, Kina, deler av Canada og Sveits, m.fl.	115 meter radius i 70 meters høyde

Figur 75: Sikkerhetsavstander rundt 5G-antenne på en boligblokk – ved termisk og biologisk beregnede grenseverdier (Törnevik, Ericsson, 2017)

Enkelte steder, f. eks. Luxemburg, Ukraina, byen Bryssel, deler av Italia, og Lichtenstein, er eksponeringsgrensene satt enda langt lavere, og sikkerhetsavstandene vil nødvendigvis være tilsvarende langt større.

Ericssons presentasjon angir det som ganske enkelt umulig å innføre 5G i byer dersom man skal være underlagt slike sikkerhetsavstander.

Grenseverdiene er således av avgjørende viktighet for næringen og for øvrige interessenter i teknologien. Vi skal se at det er tilsvarende når vi kommer til mobiltelefoni og AMS-målere.

#### 6.17.2 Eksempel: Sikkerhetsavstand for mobiltelefoner

I brukerbetingelsene for mobiltelefoner er det angitt at apparatet skal holdes borte fra kroppen og at eksponeringsverdier er målt ved en avstand på *rundt 1,5 cm*. Dette gir normalt måleverdier som tilfredsstiller kravet satt i form av SAR-verdier (Specific Absorption Rate), en industristandard som skal hindre akutte oppvarmingsskader av vev hos mennesker.



Samsung gir følgende anbefaling, som advarer mot induksjon i metall som omgir mobiltelefonen og fungerer som antenne:

Ref. 282: <https://www.samsung.com/us/Legal/Phone-HSGuide/#Section%204:%20Health%20&%20Safety%20Information>

«Body-worn operations are restricted to belt-clips, holsters or similar accessories that have no metallic component in the assembly and must provide at least 1.5 cm separation between the device and the user's body.»

Oversatt til dagligspråk (av oss) betyr dette:

*Dersom mobilen skal bæres på kroppen, må det skje i belteklyper, hylstre eller tilsvarende ekstrautstyr som ikke har noen metalleder og sørger for minst 1,5 cm avstand mellom mobilen og brukerens kropp.*

Dersom EUROPAEMs retningsgivende føre-var-baserte eksponeringsverdier legges til grunn for avstanden mellom kropp og mobiltelefon, vil sikkerhetsavstanden måtte være ca. 5 meter.

### 6.17.3 Sikkerhetsavstand for AMS-målere

For AMS-målere angis det ved montering ingen sikkerhetsavstand og ingen advarsler om økt helserisiko. AMS-måleres maksimale sendestyrke, som trer inn f.eks. etter strømbryt og andre oppdateringer av maskenettverket mellom målere i området, er gitt av fribruksforskriften til 0,5 Watt e.r.p., som er 3-4 ganger maks sendestyrke fra mobiltelefoner, som er 2 Watt e.i.r.p. (OBS! To ulike beregningsmetoder og derfor ikke direkte sammenliknbare.)

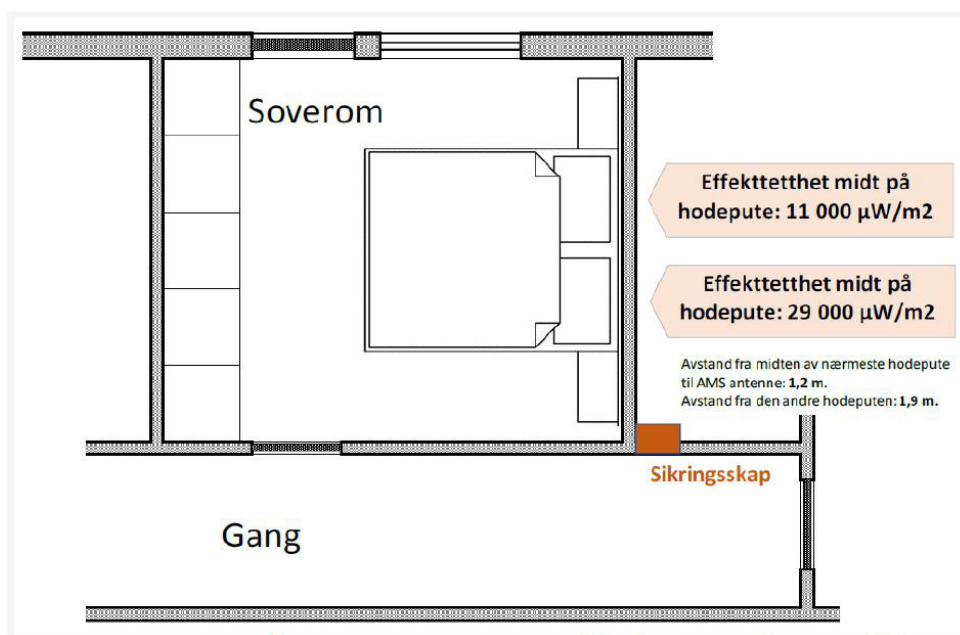
Selv om sikkerhetsavstander ikke oppgis, kan man få et inntrykk av hvilke sikkerhetsavstander som synes rimelige, ved å sammenlikne grenseverdier mot beregnet eksponering fra AMS-målere.

Figur 76 over viser beregnede eksponeringer i en praktisk situasjon: en entré der AMS-måleren er plassert, med tilstøtende soverom.

Beregningene i Figur 76 og for tabellen nedenfor (Figur 77) er utført av siv.ing. innen radioteknologi Jostein Ravndal. Tabellen gjentar beregnet

eksponeringsverdi for nærmeste hodepute, samt ICNIRPs grenser ved de ulike målertypenes frekvenser. Videre angis verdier fra EUROPAEM-retningslinjene:

Ref. 283: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, s. 65-66.



Figur 76: Beregnet eksponering i soverom ved hodeputene (J. Ravndal, fra Grimstad & Flydal 2018, Del 2, s. 65)

Beregnet eksponering ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )	AMS-målere	Frekvens (MHz)	Grenseverdi ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )	
			ICNIRP	EUROPAEM
hodepute 1, 1,2 m avstand				om natta    ekstra følsomme
29 000*	Kamstrup	444	2 220 000	10    1
29 000	Nuri, Aidon	870	4 350 000	1    0,1

Figur 77: Beregnet eksponering i soverom i forhold til ICNIRP og EUROPAEM (J. Ravndal, fra Grimstad & Flydal 2018, Del 2, s. 66)

Figur 77 viser at beregnet eksponering på hodeputen er **29 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$** , og at ICNIRPs retningsgivende verdier er **2 220 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**  eller **4 350 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$** , avhengig av målertype.

EUROPAEMs retningsgivende verdier er derimot **10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  eller 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**  for denne typen (pulset) stråling, avhengig av målertype, og en tidel for ekstra følsomme (Figur 66).

Dersom ICNIRPs referanseverdier for vern mot oppvarmingsskade legges til grunn, og vi ikke regner med usikkerheten ved *nærfelt* –som gjør strålingen langt kraftigere, og umulig å beregne – kan vi regne sikkerhetsavstand for varig opphold til å være ***mindre enn 15 cm.***

Dersom vi derimot legger EUROPAEMs føre-var-baserte retningsgivende verdier til grunn, er strålingen fra AMS-målerne i størrelsesorden 200 000 til 4 millioner ganger for sterk. Sikkerhetsavstand vil da være ***rundt 70 meter.***

(Sikkerhetsavstanden framkommer ved å doble avstanden 1,2 m inntil 29 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  blir redusert til rundt 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ : Eksponeringen deles på 4 hver gang avstanden fordobles.)

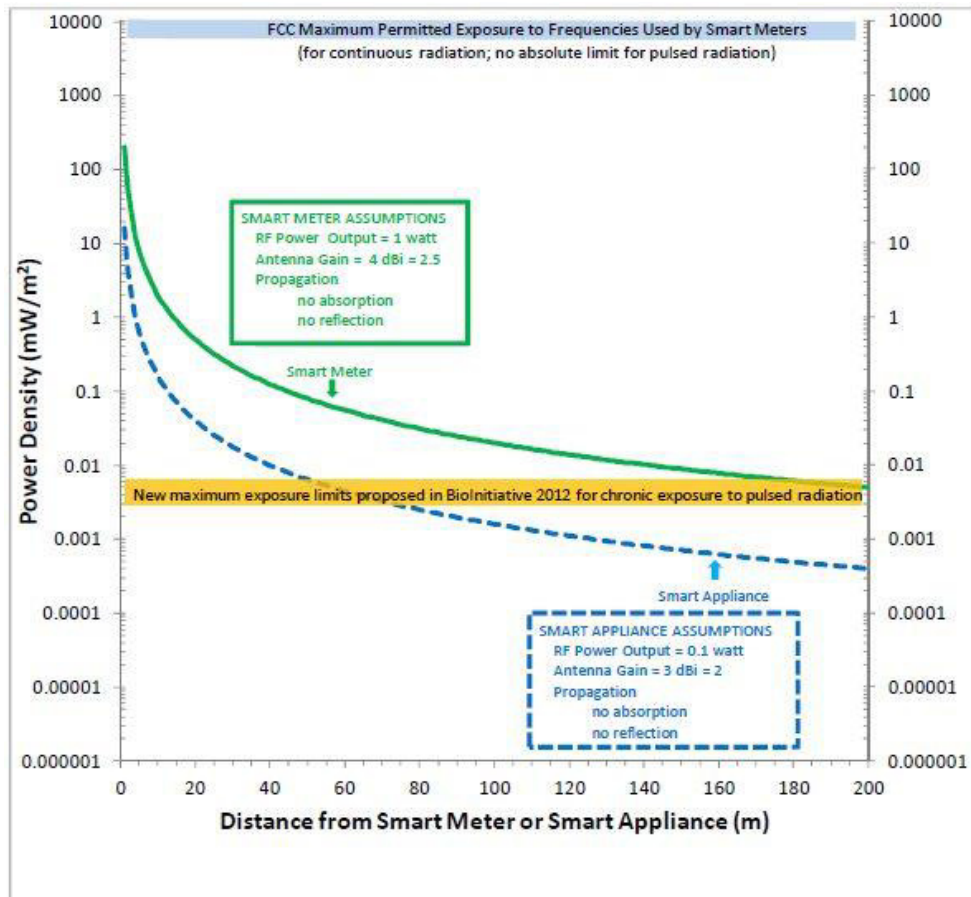
Den sikkerhetsavstanden som følger av EUROPAEMs tall, kan forklare historier om folk som uten forutelse får sterke akutte anfall i det naboer i villafelt får installert AMS-måler, sterke plager av AMS-målere i oppgangen i betongbygg, osv. Den sikkerhetsavstanden som følger av ICNIRPs tall, er derimot ikke i stand til å forklare slike hendelser, og svikter dermed på evne til å predikere helsevirkninger fra eksponering. *Det er altså EUROPAEMs retningslinjer som har forklaringskraft, ikke ICNIRPs.*

Teoretiske beregninger og sammenlikninger gjort av fysikeren Ronald M. Powell gir omtrent samme resultat utfra en omfattende fysikk-basert gjennomgang han har foretatt opp mot forskningsfunn av skader ved ulike intensiteter. Se Figur 78. Figuren viser en sikkerhetsavstand på rundt 0 m ved FCCs anbefalte grenseverdier (blått bånd), og rundt 200 m utfra EUROPAEM-retningslinjene (gult bånd) – under idealbetingelser med bare én sender i området og ingen refleks, konsentrasjon eller dempning.

Ref. 284: Powell, Ronald M.: Biological Effects from RF Radiation at Low-Intensity Exposure, based on the BioInitiative 2012 Report, and the Implications for Smart Meters and Smart Appliances, notat, 11. June 11, 2013,  
<https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2013/06/powell-report-bioinitiative-report-2012-applied-to-smart-meters-and-smart->

[appliances\\_june\\_11\\_2013.pdf](#), norsk sammendrag:  
<https://einarflydal.com/2016/01/25/smart-om-smarte-malere-og-helseskader/>

Powell bruker som referanse den meget omfattende The BioInitiative Report (versjon per 2012) sitt forslag til grenseverdier for pulset stråling. Denne rapporten, på 1479 sider gjennomgår etter eget utsagn rundt 1 800 nyere fagfelleverderte studier.



Figur 78: Sikkerhetsavstand i hht BioInitiatives anbefalinger (gult bånd) og FCC (blått bånd) opp mot eksponering (loddrett) ved ulike avstander (vannrett) for AMS-målere (grønn stiple) og tilknyttet «smartutstyr» (blå stiple) (Powell 2013, figur 1, side 9)

The BioInitiative Report angir en «effektgrense» på 3 - 6  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , som tilsvarer de verdier som er oppgitt i sitatet under. Dette vil si at det foreslås en føre-var-basert grense, som samsvarer med tanken om at enhver

påvirkning som er funnet å forstyrre biologiske prosesser i skadelig retning, innebærer et skadepotensiale som bør unngås:

Ref. 285: BioInitiative Report 2012, Section 1 Summary for the Public, (2014 Supplement) Summary for the Public – Cindy Sage, IV. RECOMMENDED ACTIONS, B. Defining new 'effect level' for RFR, siste avsnitt, upaginert, <https://bioinitiative.org/>

«Et vitenskapelig referansepunkt på 0,003  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  eller tre nanowatt per kvadratcentimeter som «laveste observerte virkningsnivå» for RF-stråling, baserer seg på studier av strålenivåene fra mobilmaster. Ved å bruke en ti-gangers reduksjon for å kompensere for manglende langtidseksponering (for å gi en sikkerhetsmargin ved kontinuerlig eksponering, om nødvendig) og for barn og følsomme undergrupper av befolkningen (dersom studien er gjort på voksne, ikke barn) gir dette et føre-var-basert tiltaksnivå på 300 til 600 picowatt per kvadratcentimeter. Dette resulterer i 0,3 nanowatt til 0,6 nanowatt per kvadratcentimeter som et rimelig føre-var-nivå for kontinuerlig eksponering for pulset RF-stråling. Selv disse nivåene kan det være behov for å endre i framtiden, etter hvert som nye og bedre studier blir fullført. Det er hva forfatterne skrev i 2007 (Carpenter and Sage, 2007, BioInitiative Report) og dette er fortsatt sant i dag i 2012.

Vi gir rom for kommende studier som kan komme til å senke eller øke dagens observerte «virkningsnivåer» og bør være forberedt på å godta ny informasjon som veiledning for å gjøre nye føre-var-tiltak.»

Figur 78 viser at de påtenkte «smarte» anvendelsene til å styre ulikt utstyr i huset trådløst utfra samme grenseverdier vil kreve en *sikkerhetsavstand på ca. 60 meter*, altså i praksis ikke vil kunne brukes.

Ref. 286: Powell, Ronald M.: Biological Effects from RF Radiation at Low-Intensity Exposure, based on the BioInitiative 2012 Report, and the Implications for Smart Meters and Smart Appliances, notat, 11. June 11, 2013, figur 1, side 9, [https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2013/06/powell-report-bioinitiative-report-2012-applied-to-smart-meters-and-smart-appliances\\_june\\_11\\_2013.pdf](https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2013/06/powell-report-bioinitiative-report-2012-applied-to-smart-meters-and-smart-appliances_june_11_2013.pdf)

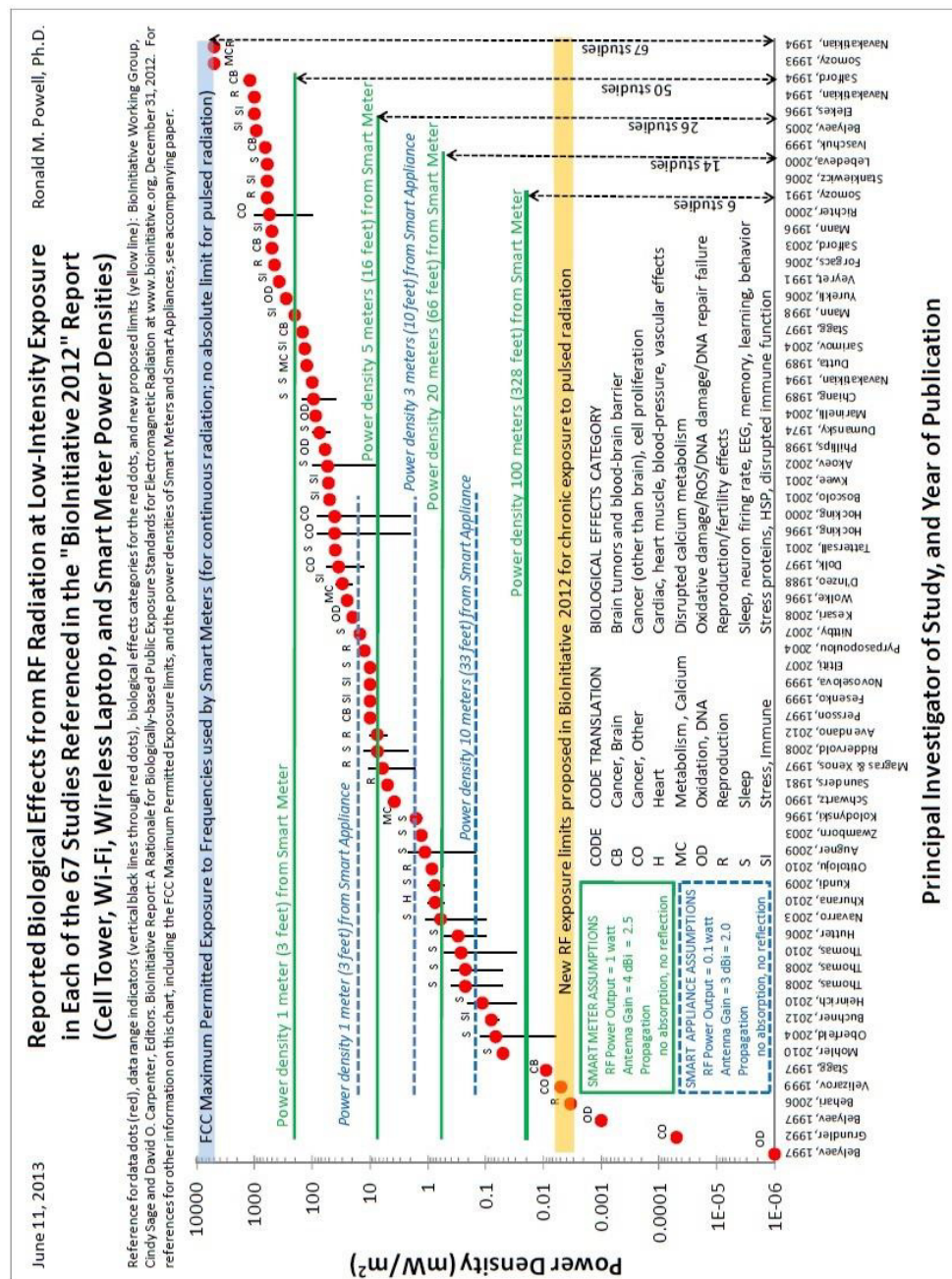
Powell rangerer hvilke av de relevante studier som BioInitiative Group har gjennomgått, som påviser biologiske virkninger ved eksponeringsnivåer som er svakere enn de grenseverdiene som følger av oppvarmingskriteriet. (Powell bruker USAs anbefalte grenseverdier, som i vår sammenheng kan regnes som lik ICNIRPs, dvs. lik de norske anbefalte grenseverdiene.)

Figur 79 viser ved hvilke eksponeringsstyrker det er påvist skader i de studiene som BioInitiative Report legger til grunn. Powell bruker disse til å vise hvor lang avstand som må til for å komme under den eksponeringen der det påvises skadevirkninger i disse forskningsstudiene. Det angis også hvor mange studier i hver gruppe som er lagt til grunn, hvilke skadetyper som er funnet i hver av studiene, og det gis referanse til studiene.

- Loddrett akse viser eksponeringens styrke (effektthet), merk logaritmisk skala hvor hver angitte verdi er 10 ganger større enn den under.
- **Blå linje** øverst viser gjeldende grenseverdi i USA (og Norge).
- **Grønne linjer** viser eksponeringens styrker ved henholdsvis 1 meters avstand fra måleren, 5 meter, 20 og 100 meter
- **Sorte piler** viser antall studier som finner skader ved svakere eksponering enn den linja pilen peker til
- **Røde prikker** viser de enkelte forskningsrapportene, med referanse rett under nederst på den vannrette aksen
- **Gul linje** viser The BioInitiative Reports forslag til eksponeringsgrense

Powell finner (gjengitt etter Powells oppsummering, s. 11 ff.):

1. Myndighetenes grenseverdier er satt så høyt at de har ingen praktisk relevans for å beskytte befolkningen.
2. Forslaget til grenseverdier fra BioInitiative Group ville beskyttet mot stråleskadene funnet i nesten alle de refererte forskningsrapporter Powell velger ut fra denne ekspertgruppens forskningsgjennomgang i 2012.
3. Én enkelt «smart måler» montert utenpå et bolighus (slik de gjør det i USA) kan overskride de strålingsnivåene som skapte skade i de fleste eller mange av disse rapportene, alt etter avstand man holder fra måleren.



Figur 79: Antall studier som finner biologiske virkninger – etter sikkerhets-avstand i hht BioInitiative-grenseverdier, antall studier bak, og skadeart (Powell 2013)

4. Ting i hjemmet som skal kommunisere med en «smart måler» kan overskride de strålingsnivåene som skapte skade i halvparten eller færre av rapportene, alt etter avstand man holder fra tingene.
5. En enkelt «smart måler» på veggen til eneboligen til nærmeste nabo (én av åtte mulige naboer hvis vi tenker et enkelt rutenett med oss selv i midten) kan gi radiofrekvent stråling sterkere enn den som skapte skade i mange av de 67 forskningsrapportene.

Dersom ambisjonen er å unngå helseskader i befolkningen, synes altså forslaget til grenseverdier for pulset stråling som BioInitiative Group har framsatt, å være relevant.

Ut fra Powells analyser og biologisk baserte retningslinjer kan man argumentere for at sikkerhetsavstandene på 70 meter for norske AMS-målere og 60 meter for «smarte» anvendelser i boligen synes rimelige, men i praksis selvsagt ikke gjennomførlige.

Vi ser altså at hvilket grunnlag som velges for beregning av grenseverdier er særdeles konsekvensrikt – ikke bare for hvor grenseverdiene settes, men også for påvist helserisiko, for grenseverdienes relevans for skadebildet, og for vurderingene av om AMS-teknologien i det hele tatt er anvendbar i praksis ut fra folkehelsepolitiske mål, ut fra hensyn til ekstra sensitive, og ut fra en føre-var-linje.

Dermed settes det også sterke krefter i sving for å gjøre grenseverdiene romslige, og – må man anta – et tilsvarende behov for å distansere seg fra ansvar.

#### *6.18 En indre logikk er bygget som fratar DSA alt ansvar for «svak stråling»*

Gjennom nyere revisjoner av Strålevernforskriften synes all eksponering under ICNIRPs retningslinjer gjennom en slags sirkelargumentasjon å falle utenfor strålevernmyndighetens ansvar. Dette påvises i det følgende:

ICNIRPs retningslinjer er automatisk gjeldende forskrifter i Norge:



Ref. 287: Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften), §6, 5. ledd, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659?q=Strålevernforskriften>

«Der det ikke finnes nasjonale retningslinjer og grenseverdier innen optisk stråling og elektromagnetiske felt er sist oppdatert versjon av Guideline on limited exposure to Non-Ionizing Radiation fra den Internasjonale kommisjonen for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling (ICNIRP) veiledende for hva god praksis tilsier.»

All eksponering under ICNIRPs retningslinjer automatisk å anse som «*god praksis*». Og «god praksis» er definert i sitatet over og i det følgende som *utenfor DSAs arbeidsområde* og derfor ikke gjenstand for regulering fra DSAs side:

Ref. 288: Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften), §2, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659?q=Strålevernforskriften>

«All strålebruk skal være berettiget. Dette innebærer at fordelene skal være større enn ulempene strålingen medfører.

Strålebruken skal være optimalisert. Dette innebærer at eksponering for ioniserende stråling skal holdes så lav som praktisk mulig, teknologisk kunnskap, sosiale og økonomiske forhold tatt i betraktning.

For ikke-ioniserende stråling skal all eksponering av mennesker holdes så lav som god praksis tilsier.»

Dette arbeidsfeltet – eksponering som er under de retningsgivende verdier angitt av ICNIRPs retningslinjer, og virkninger på mennesker og/eller miljø – inngår således heller ikke i DSAs tildelingsbrev, så langt vi har gjennomgått dem.

Ref. 289: Flydal, E: Virksomhetsrevisjon av Strålevernet – Sesong 1, episode 5, 26.06.2019, <https://einarflydal.com/2019/06/26/virksomhetsrevisjon-av-stralevernet-sesong-1-episode-5/>

Strålevernforskriften og avvisningen av alle funn av skadevirkninger under termisk eksponeringsgrense skaper en resonnementskjede som vi finner spor av i forsvaret av dagens strålevernregime. Vi har tidligere i

Ref. 290: Flydal, E: Smartmåler-strålingen og den store ansvarsfraskrivelsen:  
Strålevernet som Erasmus Montanus, bloggpost 28.03.2018  
<https://einarflydal.com/2019/03/28/smartmaler-stralingen-og-den-store-ansvarsfraskrivelsen-dsa-som-erasmus-montanus/>

beskrevet det slik:

1. Statens strålevern sørget gjennom anmodning til Helsedepartementet for en lovendring som gjør at ICNIRPs retningslinjer automatisk er norske forskrifter.
2. Altså er det en forpliktelse etter loven «å følge ICNIRP».
3. Kunnskapsgjennomgangene DSA holder seg til, konkluderer med at det ikke er funnet sikkert nok forskningsbasert grunnlag for strengere grenseverdier enn ICNIRPs retningsgivende verdier for å hindre akutte oppvarmingsskader.
4. Altså er ICNIRPs retningsgivende verdier tilstrekkelig gode som grenseverdier.
5. «God praksis» gir per definisjon tilstrekkelig strålevern.
6. «God praksis» er i norsk strålevernforskrift definert som å følge ICNIRPs retningslinjer.
7. Altså er å følge ICNIRPs retningslinjer god praksis og tilstrekkelig strålevern.
8. Så lenge ICNIRPs referanseverdier følges som grenseverdier, kan det ikke finnes noen helsevirkninger, hverken positive eller skadelige.
9. Alle former for elektroterapi er per definisjon uvitenskapelige, og bør bekjempes, så vel som alle påstander om at noen får helseplager av elektromagnetiske felt under ICNIRPs referanseverdier.
10. Det er tilstrekkelig at det nasjonale strålevernet forvalter regelverket og følger med om det kommer noen endringer fra de utvalgene som foretar kunnskapsgjennomgangene.
11. Disse utvalgene er en del av det etablerte nettverket – kalt ICNIRP-kartet – som også DSA er knyttet til.

12. Altså kan DSA ta for gitt at det ikke vil komme noen krav om restriksjoner.
13. Altså behøver ikke DSA ha medisinsk ansvar eller foreta oppfølging eller overvåkning eller kontroller så lenge utstyr holder seg innenfor ICNIRPs referanseverdier.
14. Ettersom helsevirkninger ikke forårsakes av utstyr som følger god praksis, trengs det heller ikke medisinsk kompetanse på helsevirkninger av slik svak stråling ellers i Helsenorge.
15. Som ICNIRP har sagt: Reaksjoner på eksponering er likefullt reelle, og må tas alvorlig, selv om de har andre årsaker. Disse årsakene må hvis de ikke er biologiske, nødvendigvis være psykiatriske.
16. De nordiske lands strålevern er enige om å være enige om strålevernpolitikken.
17. Altså kan det norske strålevernet begrunne sin linje med å vise til de andre, og vice versa.
18. Altså bygger det norske strålevernet på solid og sikker grunn.

På denne bakgrunnen er det bare naturlig at DSA hevder at alt utstyr som ikke gir akutte oppvarmingsskader er trygt. Det følger videre at DSA (og NKOM) derfor ikke har behov for å foreta oppfølging og overvåkning av eksponering fra utstyr som ikke gir oppvarmingsskader.

Det er derfor «helt naturlig» at DSA ikke har ansvar for helsevirkninger av elektronisk forbrukermateriell eller av småinstallasjoner med effekter (sendestyrke) som ikke kan overskride ICNIRPs referanseverdier ved foreskrevet minimumsavstand.

I korrespondanse med DSA, Helsedirektoratet eller Helse- og omsorgsdepartementet om strålevern støter man stadig på større eller mindre elementer av denne logikken, dersom man kritiserer strålevernet og dets fundament.

### 6.19 Åpenbare kunnskapshull som ICNIRP ser, overses av forvaltningen

**ICNIRP tar forbehold om at barn, kronisk syke og eldre kan ha behov for strengere grenseverdier enn andre, samt at deres grenseverdier ikke er vurdert opp mot mennesker med elektronikk og metaller i kroppen, slikt som pacemakere og kunstige ledd. Her viser vi hvordan dette oversees av forvaltningen.**

Et spørsmål som kan stilles, er hvordan HOD, Helsedirektoratet og deres fagorgan DSA kan konkludere så sikkert med at strålingen fra AMS-målere er så svak at det ikke er helsefarlig, når selv ICNIRPs egne retningslinjer åpner for at det finnes tilfeller hvor gjeldende retningslinjer *ikke gir adekvat beskyttelse av visse følsomme enkeltpersoner*:

ICNIRP tar således forbehold om at barn, kronisk syke og eldre samt mennesker med metaller og elektronikk i kroppen kan ha behov for strengere grenseverdier enn andre.

Strålevernforskriftens §6 fastsetter at sist oppdaterte versjonen av ICNIRP sine «Guidelines on limited exposure to Non-Ionizing Radiation» gjelder som forskrift. ICNIRP sine retningslinjer er utarbeidet i henhold til et overordnet dokument. I et regelverkhierarki blir da dette dokumentet også en del av den norske forskriften:

Ref. 291: ICNIRP 2002, ICNIRP statement, General approach to protection against non-ionizing radiation, HEALTH PHYSICS 82(4):540-548; 2002

ICNIRP 2002 slår fast at retningslinjene er utviklet for folk flest - «the general public». I avsnittet *People being protected*, side 546, gjøres det unntak for barn, eldre og noen kronisk syke, samt for kirurgi og personer med ulike implantater og andre situasjoner der strålingen åpenbart kan ha effekt selv om den ikke gir oppvarming (utdrag av den engelske teksten, våre uthevelser):

- Forskjellige grupper i en befolkning kan ha ulikheter i deres evne til å tåle en viss type eksponering for elektromagnetiske felt. For eksempel *barn*, eldre og noen kronisk syke kan ha lavere toleranse en eller flere typer av elektromagnetisk eksponering enn resten av befolkningen. Ved slike forhold kan

det være nyttig eller *nødvendig å etablere separate retningslinjer* eller justere retningslinjene til å inkludere slike grupper.

- Selv om dette gjøres kan det være at retningslinjene fremdeles *ikke* gir adekvat *beskyttelse* av visse *følsomme enkeltpersoner* . . . Når slike situasjoner er identifisert, skal passende spesifikke anbefalinger utarbeides . . .
- Imidlertid er det noen eksponeringsscenarier som er definert som utenfor disse retningslinjenes siktemål. .... Medisinske prosedyrer kan bruke EMF, og metalliske implantater kan endre eller forstyrre EMF i kroppen, som i neste omgang kan påvirke kroppen hva enten direkte (via direkte interaksjon mellom felt og vev) eller indirekte (via et mellomliggende ledende objekt). ... og radiofrekvent EMF kan indirekte forårsake skade ved utilsiktet å forstyrre aktivt medisinsk implantert utstyr (se ISO 2012) eller endre EMF fordi det er ledende implantater i nærheten.

DSA har selv i sin rapport om «Radiofrekvente felt i våre omgivelser» fra 2011 gitt uttrykk for at gjeldende grenseverdier i enkelte tilfeller kan vise seg å ikke gi nødvendig beskyttelse mot biologiske virkninger ved eksponering for langt svakere felt [enn grenseverdiene]:

Ref. 292: Radiofrekvente felt i våre omgivelser, Målinger i frekvensområdet 80 MHz – 3 GHz, StrålevernRapport 2011:6, Post og teletilsynet (nå NKOM) og Statens strålevern (nå DSA),  
<https://www.nrpa.no/publikasjon/straalevernrapport-2011-6-radiofrekvente-felt-i-vaare-omgivelser.pdf>

I kapittel 5.2 om grenseverdier, side 12, midterste avsnitt, heter det:

«Noen enkeltstudier har vist andre effekter ved eksponering for langt svakere felt [enn grenseverdiene], som endret ionetransport gjennom cellemembraner, skade på DNA og påvirkning på produksjon av stresshormoner, men hittil er studiene ikke reproduisert og derfor mindre vektlagt.»

Om disse påstandene som ble framsatt her om forskningsstatus var rett i 2011, er det grunn til å betvile utfra det materialet som er framlagt i denne boka. De er uansett i dag åpenbart uriktige, noe som framgår f.eks. av gjennomgangen av 183 litteraturgjennomganger i

Ref. 293: Flydal og Nordhagen: 5G og vår trådløse virkelighet, Z-forlag, 2020, Del 2.

Videre gis det i den såkalte «Folkehelseinstitutt-rapporten» som brukes som grunnlagsdokument i helsevesenet,

Ref. 294: Alexander, Jan m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, [https://www.fhi.no/globalassets/2012-3\\_mobilstraling](https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling)

en rekke anbefalinger, herunder klare anbefalinger om å prioritere forskningsområder for å «fylle eksisterende kunnskapshull». Her gjengis vårt utdrag fra sidene 164-165:

#### 9.2.1.2 - WHO forskningsagenda for radiofrekvente felt

«WHOs nye forskningsprogram skal blant annet anbefale forskningsområder som må prioriteres for å fylle eksisterende kunnskapshull, slik at man oppnår et bedre grunnlag for helserisikovurdering» ...

##### «Epidemiologi

- Prospektive kohortstudier på barn og unge, der man studerer forskjellige helseeffekter, som atferds- og nevrologiske forstyrrelser og kreft – **Høy viktighet**»...

##### «Studier på mennesker

- Videre provokasjonsstudier på barn i forskjellige aldersgrupper – **Høy viktighet**» ...

##### «Dyrestudier

- Effekter av RF-eksponering før fødsel og tidlig i livet, på utvikling og atferd – **Høy viktighet**»

Verken ICNIRPs forbehold eller WHOs forskningsprioriteringer eller anbefalingene i FHI-rapporten er kombinerbare med en bastant avvisning av risiko for helseskader ved eksponeringer under grenseverdiene: Dersom det ikke er noen vesentlig risiko, er ikke slike studier viktige å få utført. Dersom det er en risiko, er avvisningen av risiko ikke berettiget.

## 6.20 *Ensidig konsentrasjon om mennesker, ikke ytre miljø*

**Her tar vi for oss hvordan det i dag ikke synes å være noen norsk myndighet som har ansvar for at retningslinjer og grenseverdier er tilstrekkelige for å sikre dyr og planter fra negative virkninger av ikke-ioniserende stråling.**

Vi har sett at Miljødepartementet har ansvar for produktkontrollen, men peker mot DSA når det gjelder strålingsproblematikk. Miljødepartementet ser så langt heller ikke ut til å ha noen aktiviteter hva gjelder retningslinjer eller grenseverdier mht påvirkning på dyr og planter fra ikke-ioniserende stråling, men overlater temaet til DSA, som ikke har temaet nevnt i bestillingsbrev eller i planer.

I en epost til Klima- og Miljødepartementet mars 2019 juli 2019 etterlyser Trond Syvertsen et slikt engasjement:

Ref. 295: Epost fra Trond Syvertsen til Klima og Miljødepartementet 4. mars 2019:

«Jeg ser av artikler i media (se vedlegg) at omfattende skadevirkninger på insekter i forskningen knyttes til stråling fra mikrobølgede sendere. Kan KMD vennligst opplyse meg om hvilke grenseverdier som gjelder for eksponering av insekter, fugler og andre ville arter i Norge? Jeg ber også om KMDs vurdering av om disse grenseverdiene er adekvate for å beskytte vårt arts mangfold.»

Det forelå på dette tidspunktet omfattende oversikter over forskning som påviser skadevirkninger på insekter og andre arter. Se f.eks. litteraturgjennomganger og studier referert i

Ref. 296: Flydal, Einar: Miljødepartementet: En glipp? eller mer katolsk enn paven?, bloggpost 16.09.2016,  
<https://einarflydal.com/2016/09/16/miljodepartementet-en-glipp-eller-mer-katolsk-enn-paven/>

I svaret begrenser departementet seg til insekter, og svarer at departementet «ikke kjenner til at noen påvirkning på insekter er sikkert konstatert», men at effekten av elektromagnetisk stråling på insekter «nå er tatt inn som et tema som skal vurderes i arbeidet med tiltaksplanen for pollinerende insekter»:

Ref. 297: Svarbrev fra Klima og Miljødepartementet til Trond Syvertsen 17/2914-17. juli 2019

Høsten 2020 publiserte to miljøorganisasjoner en litteraturgjennomgang som viste at 72 av 83 undersøkte fagfellevurderte studier fant at mobilstråling synes å kunne være en årsak til den dramatiske insektnedgangen både i Europa og i verden forøvrig.

Ref. 298: Thill A (2020). Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder auf Insekten. Beilage in umwelt · medizin · gesellschaft | 33 | 3/2020, <https://www.diagnose-funk.org/download.php?field=filename&id=472&class=DownloadItem>

Tilsvarende studier fins for andre fugler, samt en rekke urovekkende rapporter om at dyr som benytter EMF til å orientere seg, er de som først dør ut.

Det kommer forøvrig stadig flere urovekkende studier som viser at menneskets stadig mer omfattende tukling med jordklodens elektromagnetiske miljø skaper problemer også for klodens mer omfattende økosystemer. Dette blir det for omfattende til å ta med her i denne boka.

#### 6.21 *En maksimalt romslig tolkning av ICNIRPs retningslinjer*

**Her viser vi at det er full adgang for land til å sette grenseverdier som er mer innskrenkende enn ICNIRPs retningslinjer.**

Et gjennomgående trekk vi har sett, er at norske helsemyndigheter (les DSA) velger å benytte ICNIRPs retningsgivende verdier for vern mot *oppvarmingsskader* som grenseverdier, uten å sette mer restriktive grenser for å beskytte mot biologiske skader under termisk grense. Dette legitimeres med utvalgsrapporter som «ikke finner tilstrekkelig sikre skadefunn» ved lavere eksponering.

DSA velger her å legge disse til grunn, i stedet for de rapportene som gjør slike funn og de utvalgsrapportene som finner dem tilstrekkelig sikre, eller i det minste gode nok for en føre-var-linje.

Den såkalte *FHI-rapporten* fra 2012, som stadig påberopes som grunnlag for norsk helsepolitikk på området, velger å tolke ICNIRPs og WHO's og EUs anbefalinger som en anmodning om å bruke referanseverdiene uendret,



hvilket er direkte i strid med deres budskap om å *legge dem til grunn* og så gjøre egne vurderinger basert på kunnskapsstatus og øvrige relevante hensyn.

Således heter det i FHI-rapporten:

Ref. 299: Alexander, Jan m.fl.: Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, FHI-rapport 2012:3, Folkehelseinstituttet, 2012, [https://www.fhi.no/globalassets/2012-3\\_mobilstraling](https://www.fhi.no/globalassets/2012-3_mobilstraling), s. 166

«Til tross for anmodning fra EU om å følge ICNIRPs anbefalinger, har noen land likevel valgt å sette strengere grenseverdier for spesifikke frekvensområder eller anvendelser. ... Grenseverdiene for disse landene er stort sett mellom 0,5 og 70% av ICNIRPs referanseverdier for effekttetthet.»

Rapporten argumenterer her altså i strid med EUs anmodning: EUs anmodning er i tråd med ICNIRPs og WHO's formuleringer. EU setter *maksimumsverdier*, ikke minimumsverdier. Det er således full adgang for land til å sette grenseverdier som er mer innskrenkende enn ICNIRPs retningslinjer, som jo er formet for å beskytte mot *oppvarmingsskade*.

Som vi har sett, og også skal se i det følgende, er en slik argumentasjon ganske enkelt i strid med kunnskapsstatus, når kunnskapsstatus gjøres opp utfra vanlig vitenskapelig metode.

## 7. Typiske akutte virkninger av menneskeskapt pulset EMF – uten oppvarming

Vi har sett at *pulset stråling* alltid er til stede der det er radiokommunikasjon, og i det elektriske feltet rundt strømledninger. Vi har sett at det fins omfattende belegg for at slik stråling er langt mer bioaktiv enn ikke-pulset stråling.

Vi har også omtalt pulsing som viktige kilde til helseskader på mennesker og dyr og vist at det fins omfattende forskningsbelegg for dette, og at det samsvarer med praktisk og klinisk erfaring.

I denne delen tar vi nærmere for oss helsevirkninger av pulset EMF under termisk grense, dvs. ved eksponering for stråling svakere enn norske grenseverdier. Vi viser at pulset stråling framstår som sannsynlig forklaring på de akutte virkninger av menneskeskapt EMF under termisk grense som omtales nedenfor.

Gjennom dette rimeliggjøres at både radiokommunikasjonen og skitten strøm fra AMS-målere kan gi akutte helseplager som fordeles over et bredt knippe symptomer, og påføre økt langsiktig helsebelastning på mennesker og ytre miljø. Det rimeliggjøres samtidig at ICNIRPs grenseverdier ikke kan legges til grunn for en kvalifisert vurdering av helsevirkninger av eksponering for elektromagnetiske felt.

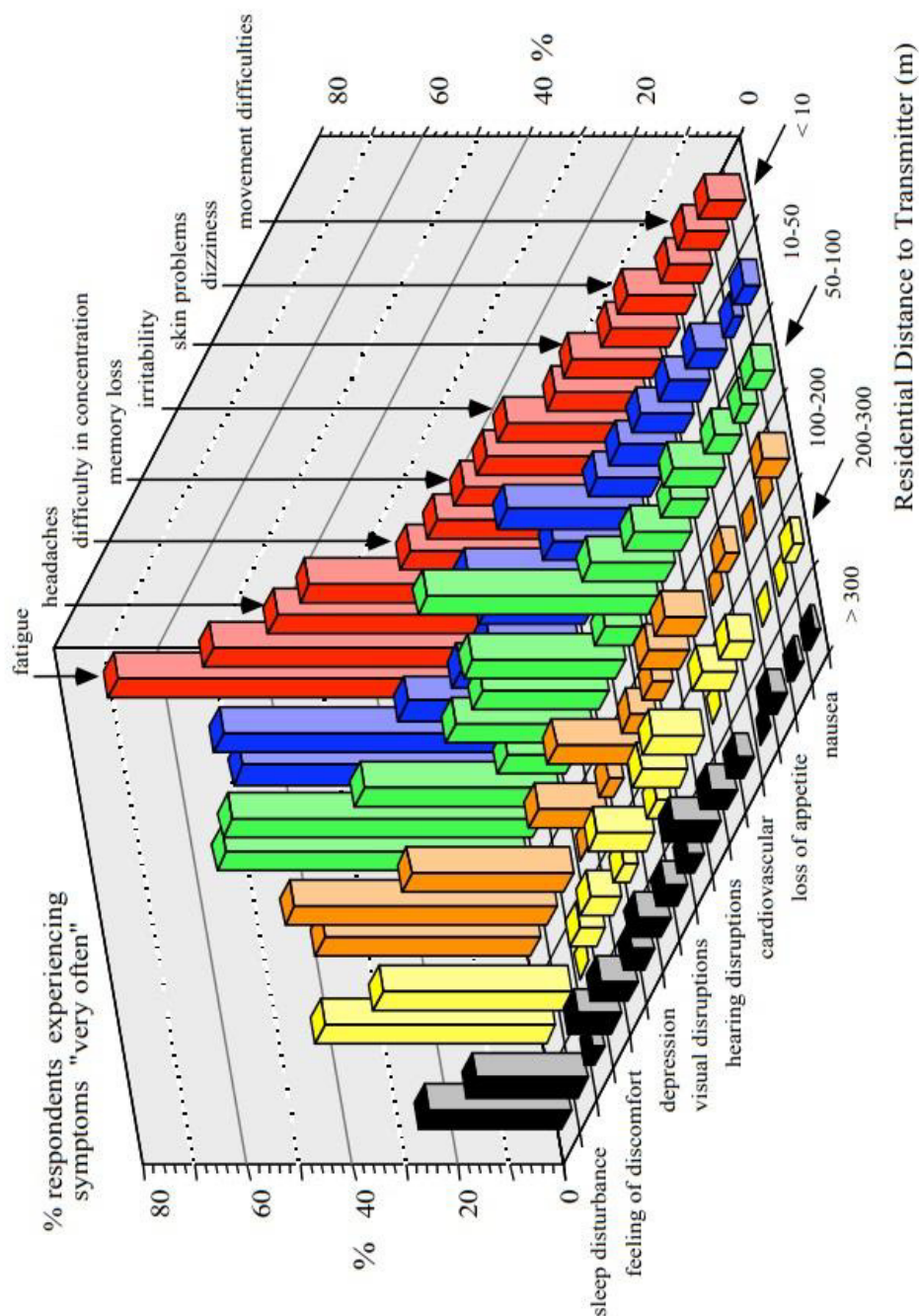
### 7.1 *Symptomer på pulset stråling*

Fra kontakt med el-overfølsomme er vi vel kjente med symptomene som hyppig rapporteres som virkninger av mikrobølget stråling fra WiFi, mobilmaster, mobiltelefoner, AMS-målere, m.m., altså fra pulset elektromagnetisk stråling:

Typisk er ringing og klikkelyder i ørene, trykk og vibrasjoner i hodet, plutselig øresus (tinnitus), øresmerter, hørselstap, svimmelhet, ustødig gange og synsforstyrrelser, utmattelse (fatigue), svekket balanse, hodepine, svekket konsentrasjon, depresjon og søvnløshet.

Vi har sett at disse symptomene går igjen i mer eller mindre formelle kartlegginger, som vist over i Del 2. Og vi har sett at det er omtrent de

samme symptomer som rapporteres av en rekke forskningskilder. Vi viser her til enda et eksempel – Santini 2003:



Figur 80: Symptomer og andel beboere med helseplager, fordelt etter avstand fra mobilmast (Santini 2003)

Ref. 300: Santini, R & al: Survey Study of People Living in the Vicinity of Cellular Phone Base Stations, *Electromagnetic Biology And Medicine*, Vol. 22, No. 1, pp. 41-49, 2003,

[http://www.emrpolicy.org/science/research/docs/santini\\_ebm\\_2003.pdf](http://www.emrpolicy.org/science/research/docs/santini_ebm_2003.pdf)

Grafen viser at symptomene forekom hyppigere jo nærmere masten respondenten bodde, og at andelen med symptomer "svært ofte" var høyere jo nærmere personen bodde til masten. Symptomene var, etter fallende forekomst: utmattelse, søvnforstyrrelser, hodepine, ubehagsfølelse, konsentrasjonsvansker, depresjon, hukommelsestap, synsforstyrrelser, irriterbarhet, hørselsforstyrrelser, hudproblemer, hjertekar-problemer, svimmelhet, svekket appetitt, bevegelsesvansker, kvalme.

## *7.2 Diplomatskadene var forårsaket av svak, pulset stråling*

**En faglig tung komite under USAs nasjonale forskningsråd har utarbeidet en rapport for USAs utenriksdepartement med utgangspunkt i de mange helseskadene man har funnet hos USAs ambassadepersonale og deres familier etter opphold utenlands, spesielt Havanna på Cuba og i Guangzhou i Kina, samt canadisk ambassadepersonale som holdt til i de samme lokalene som USAs folk i Havanna.**

**Komiteen konkluderte med at skadene kom fra pulset elektromagnetisk stråling rettet mot ambassadene.**

Ref. 301: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2020. An Assessment of Illness in U.S. Government Employees and Their Families at Overseas Embassies. Washington, DC: The National Academies Press.

<https://doi.org/10.17226/25889>

Rapporten ble frigitt høsten 2020. Forskerne bak rapporten har vurdert mulige årsaker til de mange helseskadene de fant hos ambassadepersonale og deres familier. Her finner vi igjen de samme symptomene.

Rapporten er utgitt av USAs *The National Academies of Science, Engineering, and Medicine* som er et samarbeid mellom tre private stiftelser med oppgave å gi råd til myndighetene henholdsvis innen feltene forskning og teknologi, ingeniørfag, medisin og helse. Medlemmer velges

ut fra deres fremragende bidrag til forskning innen de respektive fagområdene.

Kjernen av komitéen er ca. 20 utvalgte fagpersoner fra ulike universiteter i USA og noen få utenfra, f.eks. England. De tar forbehold om at helse-dataene er til dels mangelfulle og at det ikke finnes målinger fra ambasadene av relevante parametere under den tiden da sykdomstilfellene oppsto. Forskerne bak rapporten anser likefullt at de har nok data til å gjøre en god vurdering av hva som kan være årsaken til sykdomstilfellene.

Rapporten ser først og fremst på symptomer funnet hos mange av de aktuelle personene. Symptomene som ambassadepersonalet og deres familier rapporterer, er mange og varierte, og de gjennomgående symptomene er i stor grad knyttet til nervesystemet. Rapporten deler symptomene i to kategorier: de akutte og de kroniske symptomene. Rapporten finner at de symptomene som er lettest å vurdere årsaken til, er de akutte. De består av ringing og klikkelyder i ørene, trykk og vibrasjoner i hodet, plutselig øresus (tinnitus), øresmerter, hørselstap, svimmelhet, ustødig gange og synsforstyrrelser. De vanligste kroniske symptomene var svimmelhet, utmattelse (fatigue), svekket balanse, hodepine, svekket konsentrasjon, depresjon og søvnløshet.

Komiteen slår fast at disse symptomene, spesielt sett i sammenheng, må være forårsaket av pulset elektromagnetisk stråling ved svært lave intensiteter, gjerne langt under de rådende grenseverdiene i USA – som er de samme vi har i Norge. Videre påpeker de at det er å forvente at pulset elektromagnetisk stråling kan forsterke eventuelle helseplager man har av andre grunner, en såkalt samspillseffekt.

En slik forsterkende samspillseffekt er vanlig å regne med innen toksikologi, og er for øvrig påvist i flere studier, blant annet av Lerchl et al

Ref. 302: Lerchl A et al. (2015): Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. *Biochem Biophys Res Commun* 2015; 459 (4): 585-590,  
[http://www.fraw.org.uk/data/esmog/lerchl\\_2015.pdf](http://www.fraw.org.uk/data/esmog/lerchl_2015.pdf)

Lerchls funn er spesielt interessante, siden Alexander Lerchl siden 2008 som forsker og som medlem av Tysklands nasjonale råd for ikke-

ioniserende strålevern framsatte beskyldninger om forskningssvindel blant annet mot Adlkofer og hans store EU-prosjekt REFLEX. Dette store prosjektet som påviste bl.a. DNA-skader i cellekulturer som virkning av pulset, radiofrekvent, svak stråling. Saken verserte lenge i rettssystemet, inntil Lerchl i desember 2020 ble endelig dømt for å fremsette grunnløse beskyldninger.

Ref. 303: Das Hanseatische Oberlandesgericht Bremen verurteilt Professor Alexander Lerchl zur Rücknahme seiner Fälschungsbehauptung gegenüber der REFLEX-Studie, diagnose:funk, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1662>

### 7.3 *Komitéens vurdering av det vitenskapelige belegget*

**Her gjengis utdrag fra komiteens vurdering av det vitenskapelige belegget for at alle de symptomene som er funnet hos mange av de ambassade-ansatte og deres familier, er helsevirkninger fra pulset elektromagnetisk stråling.**

Den amerikanske forskerkomiteen la fram omfattende vitenskapelig belegg for sin konklusjon. Den omtalte dette på følgende måte (vårt utdrag):

Ref. 304: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2020. An Assessment of Illness in U.S. Government Employees and Their Families at Overseas Embassies. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25889>

«Det er mange mulige mekanismer for ikke-termiske biologiske virkninger av RF [radiofrekvent, o.a.]-stråling, inkludert apoptose [celledød, o.a.] og celledskader fra oksidativt stress (Barnes and Greenebaum, 2018; Ilhan et al., 2004; Salford et al., 2003; Steiner and Ulrich, 1989; Zhao et al., 2007). RF-påført, ikke-termisk cellemembran-dysfunksjon (Ramundo-Orlando, 2010) kan oppstå fra koherent eksitasjon (Fröhlich, 1988) over 1 GHz på grunn av en rekke virkninger, inkludert elektroporese [perforering, o.a.], stoffskifteendringer, trykkvariasjoner og forstyrrelser av de spenningsstyrte kalsiumkanalene (Pall, 2013, 2016). Imidlertid stemmer mange av de kognitive virkningene, virkningene i vestibula [vedr. balanse, o.a.] og hørselsrelaterte virkningene som de ansatte

opplevde, best med biologiske virkninger av modulert/pulset RF [og altså ikke med kontinuerlig, dvs. sinus-formet RF, o.a.].

Det ble utført betydelig forskning i Russland/Sovjetunionen innen pulset, ikke bare kontinuerlig, RF-eksponering, fordi reaksjonene man fant fra pulset, heller enn kontinuerlig RF-energi ved samme gjennomsnittsmålte intensitet, ga vesentlig forskjellige resultater (Pakhomov and Murphy, 2000). I følge Pakhomov og Murphy sto det i de russiske studiene «[Resultatene] tydet på at pulsing kan være en viktig (eller til og med den viktigste) faktoren som avgjør den biologiske virkningen av lav-intensitets RF-eksponering» (Pakhomov and Murphy, 2000, p. 2).»

...

«Virkningen på nervesystemet fra pulset RF kan gi kognitive endringer (D'Andrea, 1999; Lai, 1994; Tan et al., 2017), adferds-messige endringer (D'Andrea and Cobb, 1987), vestibulære endringer (Lebovitz, 1973), endringer av EEG under søvn (Lustenberger et al., 2013) og hørselsforstyrrelser (Elder and Chou, 2003), både hos dyr og mennesker, selv om mange karakteristika ved RF-eksponering (bærefrekvens, pulsenes repetisjonsfrekvens, orientering, energitetthet, lengden på eksponeringen) gjør det vanskelig med direkte sammenligninger av de ulike eksperimentene (D'Andrea et al., 2003).»

...

«De gode effektene man får av målrettet, kortvarig eksponering for terapeutisk nevro-modulerende RF-stråler står i kontrast til de negative nevrologiske virkningene og nevropsykiatriske symptomene beskrevet av mennesker eksponert for elektromagnetiske felt (f.eks. kraftige høyspentkabler) over lengre tidsperioder (Pall, 2016) som oppsummert av Stein og Udasin (2020).»

Den amerikanske forskerkomiteen underkjenner i de ovenstående avsnittene i konsentrert form så godt som hele fundamentet for ICNIRPs retningslinjer – at ikke biologiske helseplager og skader påvises med rimelig vitenskapelig sikkerhet under termisk nivå. Samtidig underkjennes

dermed grunnlaget for norsk helsepolitikk på dette området, og for de gjeldende norske anbefalte grenseverdiene.

Her er ført opp de forskningsreferansene som det er referert til i tekstutdraget over, og som altså begrunner de amerikanske forskernes vurderinger:

Barnes, F., and B. Greenebaum. 2018. Role of radical pairs and feedback in weak radio frequency field effects on biological systems. *Environmental Research* 163:165-170.

D'Andrea, J. A. 1999. Behavioral evaluation of microwave irradiation. *Bioelectromagnetics Suppl* 4:64-74.

D'Andrea, J. A. and B. L. Cobb. 1987. High-peak-power microwave pulses at 1.3 GHz: Effects on fixed-interval and reaction-time performance in rats. *Naval Aerospace Medical Research Laboratory Report #1337*.

D'Andrea, J. A., C. K. Chou, S. A. Johnston, and E. R. Adair. 2003. Microwave effects on the nervous system. *Bioelectromagnetics Suppl* 6:S107-S147.

Elder, J. A., and C. K. Chou. 2003. Auditory response to pulsed radiofrequency energy. *Bioelectromagnetics Suppl* 6:S162-S173

Fröhlich, H. 1988. Theoretical physics and biology. In *Biological coherence and response to external stimuli*, edited by H. Fröhlich. Berlin, Germany: Springer-Verlag. Pp. 1-24.

Ilhan, A., A. Gurel, F. Armutcu, S. Kamisli, M. Iraz, O. Akyol, and S. Ozen. 2004. Ginkgo biloba prevents mobile phone-induced oxidative stress in rat brain. *Clinica Chimica Acta* 340(1-2):153-162.

Lai, H. 1994. Neurological effects of radio frequency electromagnetic radiation. In *Electromagnetic Fields in Living Systems*, Vol. 1, edited by J. C. Lin. New York: Plenum Press.

Lebovitz, R. M. 1973. Caloric vestibular stimulation via uhf-microwave irradiation. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 20(2):119-126.

Lustenberger, C., M. Murbach, R. Durr, M. R. Schmid, N. Kuster, P. Achermann, and R. Huber. 2013. Stimulation of the brain with radiofrequency electromagnetic field pulses affects sleep-dependent performance improvement. *Brain Stimulation* 6:805–811.

Pakhomov, A. G., and M. R. Murphy. 2000. A comprehensive review of the research on biological effects of pulsed radiofrequency radiation in Russia and the former Soviet Union. In *Electromagnetic Fields in Living Systems*, Vol. 3, edited by J. C. Lin. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. Pp. 265-290.



Pall, M. L. 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *Journal of Cellular and Molecular Medicine* 17(8):958-965.

Pall, M. L. 2016. Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *Journal of Chemical Neuroanatomy* 75(Pt B):43- 51.

Ramundo-Orlando, A. 2010. Effects of millimeter waves radiation on cell membrane—a brief review. *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves* 31(12):1400-1411.

Salford, L. G., A. E. Brun, J. L. Eberhardt, L. Malmgren, and B. R. Persson. 2003. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environmental Health Perspectives* 111(7):881-883; discussion A408.

Stein, Y., and I. G. Udasin. 2020. Electromagnetic hypersensitivity (EHS, microwave syndrome)—review of mechanisms. *Environmental Research* 186:109445.

Steiner, U. E., and T. Ulrich. 1989. Magnetic field effects in chemical kinetics and related phenomena. *Chemical Reviews* 89(1):51-147.

Tan, S., H. Wang, X. Xu, L. Zhao, J. Zhang, J. Dong, B. Yao, H. Wang, H. Zhou, Y. Gao, and R. Peng. 2017. Study on dose-dependent, frequency-dependent, and accumulative effects of 1.5 ghz and 2.856 ghz microwave on cognitive functions in wistar rats. *Scientific Reports* 7(1):10781.

Zhao, T. Y., S. P. Zou, and P. E. Knapp. 2007. Exposure to cell phone radiation up-regulates apoptosis genes in primary cultures of neurons and astrocytes. *Neuroscience Letters* 412(1):34-38.»

#### 7.4 *Andre negative biologiske virkninger godt dokumentert*

**Det finnes også omfattende dokumentasjon på andre typer negative virkninger. Vi nevner enkelte spesielt viktige referanser her.**

Vi finner en grundig referanseliste i et 90 siders notat av Dr. Martin L. Pall. Notatet er oversatt til norsk som Del 2 i

Ref. 305: Flydal og Nordhagen: 5G og vår trådløse virkelighet, Z-forlag, 2020:

Ref. 306: 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. <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2018/10/Pall-ML-5g-emf-hazards-eu-emf2018-6-11us3.pdf>

Pall grupperer funn som er gjort i de 183 litteraturgjennomgangene han summerer opp, og identifiserer 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*:

- *Tre ulike typer DNA-skader i levende celler.* Støttes av 21 ulike gjennomganger. Tre ulike typer DNA-skader i levende celler. Støttes av 21 ulike gjennomganger.
- *Nedsatt fruktbarhet* hos kvinner og menn, spontanaborter, lavere nivåer av kjønns hormoner, redusert libido. Støttes av 18 gjennomganger.
- *Skader på nervesystemet*, som gir utstrakte nevrologiske og nevro-psykiatriske virkninger. Støttes av 25 gjennomganger. Dette omfatter 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.
- *Apoptose (programmert celledød)*, som kan føre til blant annet neurodegenerative sykdommer. Støttes av 13 gjennomganger.
- *Oksidativt stress og frie radikaler*, som er grunnlag for mange ulike sykdommer. Støttes av 19 gjennomganger. 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. Dette skaper autoimmune lidelser, kroniske inflammasjoner, fibromyalgi og noen av de mekanismene som kan forårsake kreft.
- *Omfattende hormonelle forstyrrelser.* Støttes av 12 gjennomganger. Hormonnivåene kan både bli for høye og for lave i forhold til normalverdier. 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.

- *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.
- *Årsak til kreft av mange ulike typer.* Støttes av 35 ulike gjennomganger, et antall som gjenspeiler de mange ulike kreftformene som EMF bidrar til.
- *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.

Merk at materialet som er gjennomgått, er *litteraturgjennomganger* og ikke rapporter om enkeltfunn. 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 bak påvisningene av de oppførte virkningene står en massiv primærlitteratur som dokumenterer disse virkningene grundig.

Pall påpeker også at 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. Denne påpekningen er spesielt viktig fordi alle trådløse kommunikasjonsenheter kommuniserer via pulsing, noe som gjør at de derfor kan være langt mer skadebringende enn mange forskningsstudier tilsier.

### 7.5 Virkningene har vært kjent i mange tiår

**I det følgende refererer vi kilder som viser at negative virkninger av svak, elektromagnetisk stråling har vært kjent siden tidlig på 1800-tallet.**

En meget omfattende historisk gjennomgang av forskningen på virkninger av svak elektromagnetisk er utført av den britiske ekspertorganisasjonen IGNIR:

IGNIR har undersøkt 2 000 forskningsartikler med funn av biologiske virkninger av svak elektromagnetisk stråling og sortert dem ut fra årstallet for når sammenhengen mellom EMF-eksponering og ulike biologiske mekanismer og symptomer først ble beskrevet og/eller sikkert påvist og anerkjent. Litteraturreferanser til alle oppføringer fins i originaldokumentet. (EHS står for «electrohypersensitivity», på norsk «el-overfølsomhet».)

Som det framgår av listen, har de aller fleste virkningene vært kjent i mange tiår. Her er listen oversatt til norsk:

Ref. 307: Bevington, Michael: Selected Studies On Electrosensitivity (ES) and Electromagnetic Hyper-Sensitivity (EHS), 4th edition (March 26th 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: menneskers følsomhet	1889
Ikke-termiske virkninger (20 kHz)	1896
Menneskeskapte elektromagnetiske felt: fisks følsomhet	1917
El-overfølsomhet (EHS) hos mennesker (fra 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
Symptomer på el-overfølsomhet (ELF)	1966
Bein-svulster	1968
Lekkasjer 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 foster (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
Glutation-reduksjon (en antioksidant)	1985
ALS (Amyotrofisk lateral sklerose)	1986
Adferdsendringer fra ikke-termiske statiske og tids-varierende magnetiske felt	1986
Brystkreft (menn)	1990
Hjernesvulster, gliomer	1991
Kalsiumavhengig fosforylering	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 strømnettet klassifisert som 2B mulig kreftfremkallende	2001
«Visse følsomme individer» anerkjent av WHO/ICNIRP	2002
Magnesium-avhengig fosforylering i enzymer	2004
MAPK/ERK-signaltransduksjonsveien som signalerings-mekanisme	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
[Behov for ] lavere grenseverdier for barn (Bioinitiative, 2012)	2012
VGCC-mekanismen (åpning av kalsiumkanaler) akseptert	2013
Genetiske variasjoner koblet mot EHS	2014
Oksidativt stress-mekanismen anerkjent	2015
Objektive tester for EHS-diagnosen	2015
Svulst-fremmende virkning	2015
[Behov for] føre-var-baserte eksponeringsgrenser for sensitive personer (EUROPAEM 2016)	2016
Følsomhet i luftveienes flimmerhår	2017
3D fMRI skanning 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

## 7.6 Virkninger som er grundig påvist

**Av avsnittene over kan vi slutte at følgende virkninger er å betrakte som grundig påvist å kunne forårsakes av svak – altså ikke-termisk – elektromagnetisk stråling – uten at det oppstår oppvarmingsfare:**

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, nevrodegenerative sykdommer, autoimmune lidelser, kroniske inflammasjoner, fibromyalgi, hormonelle forstyrrelser og kreft.

Disse symptomene finner vi igjen mange ganger i denne boka. Og vi finner dem igjen i den lille datainnsamlingen vi har gjort. Den presenteres i det følgende.

#### *7.7 En kartlegging sett opp mot klart påviste helsevirkninger*

**Her presenteres opplysninger vi har samlet inn i anledning en rettsak om AMS-målere. Funnene sammenholdes med symptomene vi har sett går igjen som virkninger av EMF-eksponering.**

Vi har samlet inn opplysninger fra et mindre antall personer i anledning en rettsak om AMS-målere. Vi har ikke gjort noen som helst helsefaglig vurdering av de enkelte saksøkerne, men bedt dem selv rapportere sine symptomer. Spørreskjemaene har vært anonymisert og analysen er foretatt uten kjennskap til navn. Svarene som er kommet inn, er vist i tabellen under. En del av symptomene de rapporterer, er sykdommer/ skader de behandles for i helsevesenet og er dermed diagnostisert av lege.

Som tabellen under viser, er det til dels stor samstemmighet mellom symptomer som er rapportert i ambassaderapporten og forekomster i denne gruppen. Det er også sammenfall med de ovenfor godt påviste virkningene av menneskeskapt elektromagnetisk stråling.

Det er derfor rimelig å anta at disse symptomene, spesielt sett i sammenheng, kan være forårsaket av menneskeskapt elektromagnetisk stråling eller kan forverres av slik eksponering. Som ambassaderapporten påpeker, kan dette skje «ved svært lave intensiteter, gjerne langt under de rådende grenseverdiene i USA» – som er de samme vi har i Norge.

Videre påpeker ambassaderapporten at det er å forvente at elektromagnetisk stråling kan forsterke eventuelle helseplager man har av andre grunner, en såkalt samspillseffekt. Det er mulig det også er aktuelt i denne saken, men det har vi ingen forutsetninger for å mene noe om.

Nummer 6, 9 og 12 rapporterer også om klare «blindforsøk» hvor de overraskende får akutte symptomer og blir svært dårlige etter eksponering for mikrobølget stråling som de overhodet ikke hadde kjennskap til eller kunne forutse. Flere rapporterer om akutte reaksjoner på bl.a. mobiltelefoner og WiFi, slik at de i vesentlig grad unngår å bruke dette.

Respondent nr.:	4	5	6	7	9	10	12	14	15
<b>FRA USA-rapporten:</b>									
Ringning i ørene									
Trykk og vibrasjoner			x	x	x				
Tinnitus/øresus	x	x	x		x	x	x		x
Øresmerter									
Hørselstap		x							
Svimmelhet					x				
Synsforstyrrelser			x		x	x	x		
Utmattelse/ME					x		x		
Hodepine	x		x		x	x	x		
Migrene	x				x	x			
Svekket konsentrasjon					x	x	x		
Søvnløshet			x	x	x	x	x	x	
Utmattelse				x					
<b>Andre påviste symptomer:</b>									
Migrene	x								
Blodtrykksproblemer	x				x		x		x
Muskel- og leddsmerter			x	x	x		x	x	x
Hjerterytmeforstyrrelser				x	x	x			
Uro			x	x					
Stoffskifteproblemer				x			x	x	
Autoimmune reaksjoner*				x	x		x	x	
Fibromyalgi				x					
Betennelser/inflammasjon							x	x	
Temperaturregulering**					x		x		
Ikke vitenskapelig påvist									
Kløe og prikking i huden	x				x	x	x		
Akutt varm	x				x	x	x		
Øyesmerter							x	x	

Figur 81: Tabell over symptomer hos et antall respondenter i Norge knyttet til en sak om AMS-målere

\* I autoimmune reaksjoner inngår allergier, astma, kols, eksem o.l.

\*\* I temperaturregulering inngår ustabil temperatur og subfebrilitet.



### 7.8 *Funnene stemmer med kunnskapsstatus*

Vi har i denne boka påvist at virkningene på det elektriske feltet i prinsippet er de samme om strålingen kommer fra trådløs radio-kommunikasjon eller fra et strømnett, og vi har gjort rede for at pulsing er sentralt for den biofysiske virkningen ved eksponering for såkalt «svak ikke-ioniserende stråling».

Vi kan derfor anta at de mange rapporterte erfaringene med hvordan fjerning eller skjerming mot radiofrekvent stråling virker positivt på helsetilstanden, også vil gjelde ved fjerning eller skjerming mot skitten strøm. For et eksempel, se

Ref. 308: Redmayne M, Johansson O., Could myelin damage from radiofrequency electromagnetic field exposure help explain the functional impairment electrohypersensitivity? A review of the evidence. *Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2014;17(5):247-58. doi: 10.1080/10937404.2014.923356.

Samtidig vet vi av erfaring med overfølsomme at når folk gjennom overeksponering først er blitt overfølsomme, vil mange være det for resten av livet, og få klare å bli kvitt det.

Det foreligger ikke systematiske målinger fra AMS-installasjoner i Norge, og heller ingen av skitten strøm eller av hvordan det går med beboere når eksponeringskilden fjernes. Derimot foreligger det brukererfaringer som viser akutte helseplager fra AMS-målere etter installasjon, selv i blindede situasjoner, og det foreligger rapporter på at helseplager som kom med AMS-målere, er forsvunnet eller blitt dempet ved fjerning av målerne, men ikke hos alle. For en samling egenbeskrivelser med flere slike tilfeller, se

Ref. 309: Smartmålerhistorier, <https://einarflydal.com/smartmaler-historier/>

Symptomene man vil finne ved gjennomlesning av disse egenbeskrivelsene er umiddelbart gjenkjennelige i de funn vi har presentert her i boka.

## 7.9 Utførlig belegg

**Her er en rask gjennomgang av vår dokumentasjon som underbygger at virkningene av eksponering for svak elektromagnetisk stråling fra trådløs kommunikasjon og skitten strøm er *reelle* og ikke med rimelighet kan forklares som utslag av placebo-/nocebo-effekter.**

Vi har ført utførlig belegg for at så vel intensitet som flere andre egenskaper ved de elektromagnetiske feltene rundt strømledninger har biologisk påvirkning. Videre har vi sett at disse påvirkningene kan gi meget varierende utslag i form av symptomer/reaksjoner – ganske akutt eller først etter litt tid – eller først etter lang tid, og at disse kan være omfattende nok til å måtte karakteriseres som helseplager og/eller skader.

Bl.a. har vi vist til russisk forskning som alt siden 1960-tallet har framholdt at brå, skarpe pulser som i reell mikrobølget kommunikasjon. For en kort referanseliste se Del 2, ss. 100 – 101 i

Ref. 310: Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018.

Vi har sett at mange har advart mot betydelige biologiske helsevirkninger og alvorlige folkehelsemessige konsekvenser.

Også det store EU-prosjektet REFLEX, som tok for seg pulset stråling i laboratorietester på cellekulturer, konkluderte med klar og skadelig påvirkning over tid på cellene fra pulset eksponering av svake mikrobølger.

Ref. 311: Adlkofer, Franz & al: Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards From Low Frequency Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive in vitro Methods, Final report REFLEX Study, 31 May 2004

Mekanismene er delvis godt kjente, delvis kun teoretisk behandlet, delvis ikke kjente men antatte, delvis helt ukjente, men virkningene er likefullt observert i et stort antall studier.

F.eks. oppstiller (Behrstecker 2020) en betydelig liste over forskningsreferanser fra tidlig 1990-tallet som påviser påvirkning på *epifysens hormonproduksjon* fra svak menneskeskapt elektromagnetisk eksponering:

Ref. 312: Pineal Gland – References & Studies from the early 90s, litteraturliste sammenstilt av Michael Behrstecker, udatert,  
<https://www.mberstecher.de/references-pineal-gland.pdf>

Virkninger på biologien av naturens pulskarakteristikker er påvist å være omfattende. Biologiske prosessers kompleksitet åpner for en særdeles stor mengde mulige virkninger og at disse kan oppstå via flere mekanismer. I Pockett 2020, Del III gis det en rekke forklaringer og fysiske beregninger – eksempelvis på innstråling fra mobilmaster, på påvirkning av cellevegger, og ned til påvirkninger på hydrogenbindinger i vannmolekyler. Beregningene underbygger empiriske funn om at slik eksponering lett kan gi helseskader på mennesker og miljø:

Ref. 313: Pockett, Susan: Stråletåka – Helse- og miljøforurensningen fra mikrobølgene, Z-forlag, 2020

Pockett framhever at nyere radioteknikker tar i bruk stadig mer brå og skarpe pulser. Det samme gjør elektroniske strømforsyninger og omformere (SMPS) som er i utstrakt bruk i sparepærer etc. Dette synes i praksis, utfra disse forfatterens erfaringer, å forsterke helseplagene.

Således oppsto det også nye helseplager fra lysstoffrør og moderne elektronikk basert på SMPS ble utstrakt dokumentert som «biprodukt» av innføring av kontordatautstyr på 1970- og 80-tallet. Dette skapte en rekke nye el-overfølsomme:

Ref. 314: Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John: Svart på vitt, Röster och vittnesmål om elöverkänslighet, Mimers Brunn Kunskapsförlaget 2002. Engelsk oversettelse: «Black on White. Voices and Witnesses about Electrohypersensitivity. The Swedish experience», 2005. Både svensk og engelsk versjon kan lastes ned her: <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>

Andre peker på at disse pulsene nærmer seg naturens egne pulskarakteristikker, som alt biologisk liv er vant til å benytte seg av. Blant dem som utforsket dette, er Hans Baumer og Walter Sönning. De kartla en systematisk sammenheng mellom ulike værfronter og elektriske utladninger fra værsystemer på den ene side, og påvirkninger på bl.a. kollagenmolekyler, og dermed på stoffskifte, nevrologiske forhold og bl.a. epileptiske anfall, på den annen:

Ref. 315: Baumer, Hans: «Sferics – Die Entdeckung der Wetterstrahlung», Rowohlt, 1987, ISBN 3498004875

Dokumentasjonen over underbygger at virkningene av eksponering for sub-termisk stråling og skitten strøm – er *reelle*. Reaksjonene på EMF-

eksponeringen kan ikke med rimelighet forklares som utslag av placebo-/nocebo-effekter.

## 8. Når myndighetene svikter må hver enkelt få beskytte seg selv

Denne boka har ført belegg for at det ikke er vitenskapelig forsvarlig å basere strålevern på det termiske paradigmet – at bare stråling som er intens nok til å gi oppvarming, er påvist skadeproduserende. Belegget er lagt fram i form av en lang rekke fagfelleverderte vitenskapelige publikasjoner, så vel som referater fra vitneutsagn fra erfarne forskere og fagpersoner såvel som lekfolk som uten forutelse er blitt rammet av helseskader, og som frykter at de selv eller deres naboer skal bli det.

Vi har godtgjort at den grunnleggende kunnskapen om dette har vært til stede i flere tiår, men at den systematisk er blitt skjøvet til side av sterke interesser.

Som bevis har vi lagt fram et svært omfattende materiale i form av en lang rekke fagfelleverderte vitenskapelige publikasjoner, så vel som referater fra vitneutsagn fra erfarne fagpersoner gjort i rettsaker ført i USA, nettopp knyttet til AMS-målere og om skitten strøm, blant annet vitnemål fra flere av vår klodes fremste forskere og veteraner innen dette området.

Det er et uttrykt ideal i mange land – og norsk politikk – at samfunnet skal styres utfra det beste av tilgjengelig kunnskap.

Denne boka har ført belegg - av de to sterkeste typene i vitenskaps-teoretikeren Karl Poppers bevishierarki - for at slik styring ikke skjer på strålevernområdet, og at folk flest rammes av dette i forbindelse med innføringen av AMS-målere – noen også akutt.

Disse forskerne, og mange andre av dem som er nevnt og sitert, understreker de skadelige biologiske helsevirkningene av pulset stråling, hva enten den kommer fra radiosendere som mikrobølget kommunikasjon eller fra strømnettet som skitten strøm.

Vi har også vist at det foreligger flere dommer der saksøker får medhold i saker som gjelder at franske smartmåleres produksjon av skitten strøm skaper helseproblemer. Slik ser vi at både ekspertise og domstoler ikke lar seg styre av grenseverdier som settes i prosesser der kunnskap ikke får det avgjørende ord, men feies til side for å skape størst mulig handlingsrom.

Vi har dokumentert at arbeidet for å vedlikeholde dette handlingsrommet, som i sin tid ble strategisk valgt og politisk begrunnet, fortsatt foregår systematisk som et næringsstrategisk spill.

I denne boka har vi bare så vidt vært inne på spørsmål som hvordan *e/-overfølsomhet* oppstår, og om hvordan slik overfølsomhet kan defineres eller forklares biofysisk. Vi har villet begrense omfanget, og har derfor latt være å legge fram en mengde materiale som ytterligere kunne utdype dette. Vi anser det heller ikke som viktig i denne sammenheng. Interesserte lesere vises herved til denne omfattende kunnskaps-gjennomgangen:

Ref. 316: Bevington, Michael: Selected Studies On Electrosensitivity (ES) and Electromagnetic Hyper-Sensitivity (EHS), 4th edition (March 26th 2018), <http://www.es-uk.info/wp-content/uploads/2018/05/Selected%20ES%20and%20EHS%20studies.pdf>

Uansett hva man måtte velge å kalle fenomenet, er de observerte reaksjonene er der. Det har hatt så mange navn opp gjennom historien, slik vi har vist. Vi har også vist at det er i pakt med det fremste vi har av god forskning at disse reaksjonene framkalles av elektriske, magnetiske og/eller elektromagnetiske felt fra menneskers omgang med strøm. Ulike individer reagerer på ulike typer felt – noen akutt, noen først over lengre tid, noen aldri, og antakelig sliter ganske mange med helseproblemer fra EMF uten å forstå hva årsaken kan være.

Vi har heller ikke lagt fram detaljerte målinger fra elektromagnetiske felt i boliger. Dette hører hjemme i separate målerapporter knyttet de enkelte saker.

### *8.1 Tid for å kvitte seg med denne resten av kald krig?*

Det norske strålevernet følger en tradisjon for strålevern som ikke har vært endret siden 50 og 60-tallet, da det var kald krig og befolkningen kun var utsatt for kringkasting og i visse områder for militære radar- og radiosystemer.

De mest utsatte var radar og radioreparatører og grenseverdiene var satt for å ikke gjøre dem akutt syke når de reparerte det tekniske utstyret.

Imidlertid har det vært kjent siden den gang at mennesker ble syke av svakere elektromagnetisk stråling, den gang kalt «radar man's disease» og «radio man's disease», siden de ikke kjente til at symptomene alt for lenge hadde vært observert som resultat av EMF-eksponering. Symptomene disse personene fikk er helt i tråd med dagens kjente reaksjoner på svak elektromagnetisk stråling.

Helserisikoen fra svak stråling er i langt større grad erkjent i land som Kina, India, Russland og Sveits. Grunnlaget er den omfattende og systematiske forskningen som har vært utført både i Øst og i Vest. Disse landene har derfor langt lavere grenseverdier enn Norge, til dels svært mye lavere, og erkjenner at helsemessige reaksjoner følger av å overskride dem.

Denne forskjellen har vært oppe til debatt i flere ti-år. I 1999 ble det holdt et møte mellom personer fra russiske og vestlige strålevernmyndigheter hvor en harmonisering av grenseverdier mellom Øst og Vest ble diskutert. Der kom de to ulike synene på faren ved elektromagnetisk stråling tydelig til syne:

Ref. 317: Microwave News November/December 1999: "Standards Harmonization Meeting: Russia and West Far Apart",  
<https://microwavenews.com/news/backissues/n-d99issue.pdf>

«Øst møtte Vest i september på en konferanse i Moskva om strålingssikkerhet – men ingen av partene så mye som blunket.

Russlands grenser for eksponering for radiofrekvent og mikrobølget stråling (RF/MW) er oppimot 100 ganger strengere enn de man finner i USA og Vest-Europa.

Til tross for omfattende diskusjoner og skåling i vodka på Moskva-konferansen var det intet kompromiss i sikte. Det virker som om den kløften som har skilt de to sidene i over 30 år vil forbli den samme i en del tid framover.

...

Vestlige standardiseringsorganisasjoner har lagt vekten på å beskytte mot oppvarmningsvirkninger fra RF/mikrobølger, sa Grigoriev [leder av den russiske, tidligere sovjetiske komité for ikke-

ioniserende stråling gjennom flere mannsaldre, o.a.], mens Russlands strengere standarder også gjenspeiler bekymring for ikke-termiske virkninger og subjektive symptomer.

...

De to partene vil ikke nå noe felles ståsted på en stund. Dr. Jürgen Bernhardt fra Tysklands kontor for strålevern og leder i INCIRP, anså at det vil ta «minst tre til fire år for å oppnå harmonisering av standardene.»

Dette var i 1999. Fortsatt kan det se ut som om strålevernet er preget av det samme skillet.

Fastsettelse av grenseverdier er en politisk avgjørelse og fagetatenes oppgave bør være å gi et korrekt bilde av risiko for helsevirkninger ved ulike strålings-reguleringer. Vi har sett at det åpenbart ikke er tilfelle, og vi kan bare spekulere på hva som er årsakene i dag. At det nå siden den kalde krigens dager er kommet til andre aktører som har interesser i å opprettholde det, er åpenbart.

## *8.2 Mangler ved strålevernet og konsekvenser for kunder og strømbransjen*

Det kan være grunn til avslutningsvis å summere opp hva det er som synes å mangle i det norske strålevernet og hvilke konsekvenser det har for kunder av nettselskaper i Norge:

Ikke bare forbrukerne, men også nettselskap og forvaltningen er blant de skadelidende - og de som jobber der.

Denne boka handler i hovedsak om retten til selv å velge hvilken helse-risiko man skal tvinges til å ta for å kunne oppholde seg i egen bolig. Hvilken kontroll skal beboere få lov til å ha over strålingsnivået i egen bolig og hvor mye stråling er det akseptabelt å utsette beboere for hvis de vil ha strøm i boligen?

Temaet kunne lett ha vært utvidet til arbeidsplasser: Per dato gis det overhodet ikke fritak for installasjon av AMS-målere på arbeidsplasser.



Har nettselskapet rett til å kreve at kunden samtidig med kjøp av strøm, påtvinges teknisk utstyr som forurensrer stedet man selv og andre oppholder seg med en miljøgift som i forskning i mange år er tydelig påvist å sette levende liv, herunder mennesker, under biologisk stress, påføre dem helse- og miljøplager eller økt risiko for dette, akutt så vel som over tid?

I et velferdssamfunn er vi avhengige av at sterke aktører innen nødvendig infrastruktur som strøm, kommunikasjon og helsetjenester gir forbrukerne korrekt og saklig informasjon, og ikke lar seg bruke i et spill for å skjule informasjon, eller selv driver slike spill.

Som forbrukere, arbeidstakere og privatpersoner er vi nødt til å leve med konsekvensene av disse aktørenes handlinger.

Derfor må vi også gå dem etter i sømmene når vi får mistanke om at de svikter i sin samfunnsrolle: Ikke bare markedsaktørene kan svikte, men også forvaltningen som er satt til å sette rammeverket for dem og å fremme samfunnets interesser innen sin sektor. Og politikerne som overlater grenseverdiene til et forvaltningsapparat som hverken agerer føre-var-basert eller kunnskapsbasert.

Det har vært advart mot denne situasjonen i flere år. Nå er det på tide å finne løsninger, både for AMS-målerne og for andre områder der vi ser at skadevirkningene gjør seg gjeldende. Det ansvaret kan ikke bare eller først og fremst ligge hos den enkelte, men må ligge hos nettselskapene, i NVE, i strålevernet, i helsesektoren, i klima- og miljødepartementet, i rettsapparatet og hos politikerne.

---- O ----

### **Noen bøker om stråling, helse og miljø på norsk:**

Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: *Smartmålerne, jussen og helsa*, Z-forlag 2018, last ned her: <http://einarflydal.com>

Arthur Firstenberg: *Den usynlige regnbuen – Historien om elektrisiteten og livet*, Z-forlag, 2018 (451 sider + noter, referanser og stikkordsliste), 3. opplag

Einar Flydal og Else Nordhagen (red.): *5G og vår trådløse virkelighet – høyt spill med helse og miljø*, Z-forlag, 2020, 590 sider, 2. opplag. Bidrag fra Martin L. Pall, SCENIHR - EU-kommisjonens vitenskapelige komité for tilsynekommende og nylig identifisert miljørelatert helserisiko, David Carpenter, Cindy Sage, Lennart Hardell, Bård-Rune Martinsen, Christian F. Jensen

Susan Pockett: *Stråletåka – Helse- og miljøforurensningen fra mikrobølgene*, Z-forlag, 2020, 237 sider

### **Interesseorganisasjoner med elektromagnetisk stråling, helse og miljø på dagsorden:**

FELO – Foreningen for El-Overfølsomme, <http://felo.no>

Folkets strålevern, <http://folkets-stralevern.no>

Norges Miljøvernforbund: <https://www.nmf.no/>

Foreningen for EMF-reform: <https://emf-reform.org>

Stopp Smartmålerne: <https://stoppsmartmaalerne.no/>

**Helseplager fra AMS-målerne** som nå er utplassert i de tusen hjem er ikke noe å undres over. Dagens kunnskap om *pulset elektromagnetisk stråling* og «skitten strøm» forteller oss at det var å forvente. Det har ikke manglet på advarsler. Vi forklarer fysikk, elektrofag, biologi og bransjestrategier i ord og bilder, og vi gjengir forskning og eksperters rettslige vitneprov.

Vi rapporterer også om målinger vi har fått utført på Aidon- og Kamstrup-målere, og forklarer hvorfor mange blir syke av dem. Vi trenger ikke trekke inn angst og overtro. Det holder med solide forskningsresultater og harde fakta - uten psykologisering.

**Elektrisk miljøforurensning** av det slag AMS-målerne skaper, er vår tids nye, store miljøsak. Tcmact rykker nå raskt oppover internasjonalt - fra en usynlig plassering på den miljøpolitiske agenda - i takt med det «grønne» idealet om «fullelektrifisering».

Boka er formet for å leses både som populærfaglig lærebok, for at jurister skal kunne klippe og lime sitater og henvisninger til sine prosesskrifter, og for at journalister, forskere, lekfolk og de som skriver leserbrev skal få kilder.

---

**Einar Flydal**, cand.polit. & MTS (statsviter og telekomstrateg), arbeidet innen IKT-sektoren bl.a. som forsker og senior strategirådgiver i Telenor ASA og univ.lektor ved NTNU. Siden han ble pensjonist i 2011, er han blitt en viktig kritiker av norsk strålevern.

**Else Nordhagen**, dr. scient, Informatikk, arbeidet med IKT som universitetsforeleser, konsulent, gründer innen apper og som seniorforsker ved SINTEF og Telenor ASA. Etter at hun ble ufør i 2017, har hun samarbeidet med Flydal om stråling, miljø og helseskader.

ISBN 978-82-93187-53-0



9 788293 187530 >

Foreningen for EMF-reform