

Oslo, den 08. november 2022

Fra

Einar Flydal, cand. polit., Master of Telecom Strategy
Matz Haugen, PhD (Statistics)
Else Nordhagen, PhD (IKT)
Mads K. Rohde, MSc i folkehelsevitenskap

Til Folkehelseinstituttet
v/ direktør Camilla Stoltenberg
folkehelseinstituttet@fhi.no

Kopi sendt til:

Avd.leder Hubert Dirven, FHI, hubert.dirven@fhi.no

Prosjektmedlemmene i det aktuelle prosjektet:

Dag Markus Eide, dagmarkus.eide@fhi.no
Tuyet Anh Pham, tuyetanh.pham@fhi.no
Nur Duale, nur.duale@fhi.no
Gunn E. Vist, gunn.vist@fhi.no
Astrid Nøstberg, astridmerete.nostberg@fhi.no
Ragnhild Tornes, ragnhildagathe.tornes@fhi.no
Camilla Svendsen, camilla.svendsen@fhi.no

Oppdragsgiverne:

Hesledirektoratet, post@hdir.no
Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, post@dsa.no

Samarbeidsutvalget for EMF i forvaltningen, dets medlemsorganisasjoner og møtende

Hesledirektoratets møtende i utvalget Magnus A. Jahrnes, avd. miljø og helse, magnus.aindley.jahrnes@helsedir.no

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom), firmapost@nkom.no. Møtende: Helene Unander, hun@nkom.com, Atle Markussen, acm@nkom.no, Tore Lunestad, tlu@nkom.no

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), nve@nve.no. Møtende: Guro Grøtterud, ggro@nve.no (Vikar for Grøtterud: Torfinn Jonassen (tjo@nve.no) Fahad Jamil, faj@nve.no

Helseforetakene ved Regionalt senter for astma, allergi og overfølsomhet (RAAO):

- RAAO Ous Ullevål: post.raao@ous-hf.no. Møtende: Britt Grethe Randem (OUS/Ullevål), brandem@ous-hf.no
- RAAO UNN Tromsø: RAAO@unn.no. Møtende: Jan Vilis Haanes (UNN/Tromsø), jan.vilis.haanes@unn.no
- RAAO St. Olavs hospital: RAAO@stolav.no
- RAAO - Helse Vest, Helse Bergen: postmottak@helse-bergen.no. Møtende: Torgeir Storaas, torgeir.storaas@helse-bergen.no

Norsk forening for allmennmedisin, nfa@nfa.legeforeningen.no. Møtende: Christina Stangeland Fredheim – *vennligst videresend til Fredheim*

MUPS (Medisinsk uforklarte plager og symptomer) i Norsk forening for allmennmedisin – Møtende: Ingjerd Helene Jøssang, ijos@norceresearch.no

Relevante forskningsetiske komiteer

Sekretariatsleder for Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) Camilla Bø Iversen camilla.bo.iversen@forskningsetikk.no

Sekretariatsleder i Nasjonalt utvalg for gransking av uredelighet i forskning Ragnhild Aursnes Dammen ragnhild.aursnes.dammen@forskningsetikk.no

Utelatelse vil gjøre FHIs oppdrag for Hdir og DSA til en legitimering uten troverdighet

Evalueringskriteriene som spesifiseres i protokollen for evalueringen «Kunnskapsoppdatering om forskning om EMF og helse siden 2012, en oppfølging av FHI Rapport 2012:5», er så avgrensende at et flertall av studiene på området, herunder avgjørende helsefaglig forskning på helse- og biologiske virkninger fra elektromagnetiske felt, vil bli ekskludert.

Som følge av de avgrensende evalueringskriteriene er konklusjonen gitt på forhånd: «ingen helsevirkninger påvises utover de som dagens regelverk tar hensyn til». 1,2 mill NOK skal dermed brukes til en utredning som vil fremstå som en legitimeringsøvelse av dagens reguleringsbestemmelser for EMF.

Vi viser til «Prosjektavtale Kunnskapsoppdatering EMF 2021 mellom Direktoratet for atomsikkerhet og strålevern (DSA) og Folkehelseinstituttet (FHI) og Helsedirektoratet» (18/33566-13 – Prosjektavtale - Kunnskapsoppsummering EMF 2021) og protokollen som er utarbeidet ved FHI for dette prosjektet (Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt - en vurdering av mulige helseeffekter, Prosjektplan for en oversikt over oversikter, FHI, utdatert). Prosjektet skal baseres på litteraturstudier.

Så langt gjelder de «evalueringstekniske» sidene ved prosjektet, ser det for oss ut som om protokollen beskriver en tillitvekkende prosess for vurdering av forskning. Imidlertid ser vi, med vår brede bakgrunn innen vitenskapelig metode og betydelig faglig erfaring innen temaet EMF og helse, at det er en alvorlig mangel i premisset som forskningsvurderingene er tenkt å hvile på. Å se denne mangelen forutsetter god innsikt i hva som er relevante parametere innen dette fagfeltet, noe vi ser at personene i utvalget har i varierende grad: Kun Dag Markus Eide har egenproduksjon innen feltet.

En avgjørende mangel ved protokollen er at den setter krav til inkludering i vurderingen som vil ekskludere vesentlig helsefaglig forskning. Dette følger særlig av det eksklusjonskriteriet i protokollen som angir at følgende kilder utelates: «*Publikasjoner/oversikter som mangler beskrivelse av eksponering og uten noen form for dosimetri, manglende beskrivelse av eksponerte grupper og kontrollgrupper*».

Den «dosimetriske fagtradisjonen» som strålevernet i Norge følger, har sine røtter i noen enkle påvisninger av *vevsoppvarming* forårsaket av eksponeringens *intensitet* og *varighet* som skadeårsak (Lai og Lewitt 2022). I denne tradisjonen betyr «dosimetri» klare angivelser av disse to parametrene. Man forutbestemmer hva som er relevante parametere, noe som utelukker viktige funn av helsevirkninger fra EMF som er knyttet til *andre* parametere ved EMF. I annen helsefaglig forskning der man skal undersøke om det finnes en sammenheng mellom EMF og helse, setter man ikke slike *forutgående krav til kun å godta sammenhenger langs spesifikke dosimetriske parametere*, slik denne «dosimetriske tradisjonen» gjør. Man gir i stedet gjerne en mer overordnet beskrivelse av relevante egenskaper ved strålingen. For eksempel kan lavfrekvente pulser «innbakt i» strålingen (og som fins i all digital, trådløs teknologi) ha større påvirkning på biologien enn intensiteten, og gi signifikante helsevirkninger på tvers av intensitets- og varighetsmønstre (Lai og Lewitt 2022). Slike pulsmønstre er gjerne både skiftende og svært komplekse (Pedersen 1997).

Mangel på dosimetri med hensyn på intensitet og varighet i kilden fører således til at vesentlige funn av helsevirkninger ekskluderes fra studien. Også epidemiologisk forskning på mennesker selekteres bort – selv når disse finner sammenhenger mellom eksponeringer for (pulset) EMF og helseproblemer – fordi studiene ikke angir eksakte målinger av eksponeringens intensitet og varighet for hver person, men f.eks. kun har angivelser av boligens avstander til basestasjonene, eller av brukernes selvrapporterte mobilbruk. Slik forkastelse av funn går igjen i en rekke litteraturstudier der slike eksklusjonskriterier som i FHIs nevnte protokoll legges til grunn, og er blitt påpekt av forskere verden over en rekke ganger som utilbørlig og misledende.

Om den dosimetrisk tradisjonen følges i kunnskapsoppdateringen slik det angis i protokollen, kan vi alt i dag, mer enn et halvår før prosjektet skal levere, fastslå at tilfanget av litteraturstudier som vil bli brukt, vil være svært skjevt, og bestemme konklusjonen:

De større litteraturgjennomgangene som bygger på de nevnte og tilsvarende eksklusjonskriterier, vil med sikkerhet *ikke* bli ekskludert. Dette er slike som

- (ICNIRP 2020), som er bransjeorganisasjonene IEEE, ICES og stiftelsen ICNIRPs anbefalinger for å fastsette eksponeringsverdier, og
- (SSM 2022, 2021), som er litteraturgjennomganger fra det svenske strålevernets vitenskapelige utvalg for EMF og helse, og
- (FHI 2012:3), som er utvalgsrapporten som skal oppdateres gjennom prosjektet, og
- (SCENIHR 2015), som er rapporten fra et oppnevnt utvalg under EU-kommisjonen.

Alle disse er utført etter tilsvarende eksklusjonskriterier. Kriteriet er anvist som metode av ICNIRP (ICNIRP 2002) og viderefremmet i WHO's Framework for developing health-based electromagnetic field standards (2006).

I pakt med det spesifikke dosimetri-kravet i disse anvisningene, avviser alle disse litteraturgjennomgangene – ganske følgeriktig – betydelige deler av den helsefaglige forskningen, og kommer dermed til like konklusjoner, ettersom *kun slik forskning som viser samsvar mellom energiintensitet, varighet og helsevirkning (og påviser vevsoppvarming) tilfredsstillende det angitte dosimetri-kravet. Samtidig avviser de forskning som identifiserer helsevirkninger som ikke påviser tydelige sammenhenger når dette kravet legges til grunn, fordi den angivelig ikke er kvalitetsmessig god nok. Denne forskningen ekskluderes dermed fra det vitenskapelige korpus som litteraturgjennomgangen trekker sine slutninger utfra.*

Konklusjonene i slike litteraturgjennomganger blir dermed alltid og nødvendigvis varianter som ligner den følgende:

«I den litteraturen som er funnet å være av tilstrekkelig god kvalitet, er det ikke påvist skadelige virkninger annet enn ved intensiteter sterke nok til å gi skade ved vevsoppvarming. Under grenseverdiene er det følgelig ikke påvist helseskade. Mer forskning trengs.»

Hvorvidt man benytter seg av det ovennevnte begrensende eksklusjonskriteriet eller ikke i litteraturgjennomgangen, er derfor avgjørende for hvilke konklusjoner man trekker om helsevirkninger av EMF.

Et eksempel som illustrerer dette godt, er at litteraturgjennomganger med dette dosimetrikravet, så som litteraturgjennomgangene nevnt over, konkluderer med at EMF ikke er påvist å påvirke sædqualität. Litteraturgjennomganger som bruker vanlige vurderingsmetoder – så som IARCs eller Hill-kriteriene, som er uten et slikt krav til spesifikk dosimetri – konkluderer stikk motsatt, og slår fast at EMF *beviselig* forårsaker redusert sædqualität. (Se f.eks. (STOA 2021), en utredning fra Ramazzini-instituttet foretatt for Europaparlamentet.)

Et annet eksempel gjelder om EMF forårsaker/stimulerer kreft: ICNIRP (2020) m.fl. underkjenner den forskningen som gjør funn, og avviser derfor at slike sammenhenger er påvist. WHO's kreftforskningsorganisasjon IARC plasserte derimot i 2011 radiofrekvent EMF i «Gruppe 2B: mulig kreftfremkallende for mennesker», det vil si samme fareklasse som bensin, metylkvikksølv, polyklorofenoler, flere tungmetaller og kjemiske stoffer (IARC 2013). (Flere av disse stoffene omtales da også som mulig kreftfremkallende f.eks. på Arbeidstilsynets nettsider.) Nevnte STOA-rapport går enda lengre og konkluderer at EMF er «sannsynlig kreftfremkallende for mennesker», noe som vil plassere EMF i IARCs krefttrisikogruppe 2A, sammen med stoffer som akrylamid, styren og kreosot.

Det kan også nevnes at en omfattende litteraturgjennomgang fra en større forskergruppe (Panagopoulos m. fl. 2021) underbygger funn gjort gjentatte ganger siden 1960-tallet, ved å påvise at ekstra lavfrekvente pulser i radiobølger kan knyttes til helseskadelige virkninger. Forskergruppen

gir også fysiologiske årsaksforklaringer i stor detalj på cellenivå, med dosimetrisk angivelse og biofysisk bevisføring, men det er høyst tvilsomt om dosimetrien i denne litteraturstudien tilfredsstiller de kravene til dosimetri som er lagt inn i FHIs prosjektprotokoll.

Vi trekker ikke fram disse eksemplene for å argumentere for at EMF faktisk har disse virkningene, men for å illustrere hvordan svært ulike konklusjoner følger av ulike avgrensninger av kravene til dosimetri. Det fins en rekke tilsvarende eksempler.

For at befolkning, forvaltning og beslutningstakere innen folkehelse, teknologiutvikling og miljøpolitikk skal kunne vurdere den reelle helsefaglige risikoen ved dagens utstrakte og økende bruk av mikrobølget stråling – som er hovedfokuset i utredningen som skal oppdateres, vil det være svært viktig at også god forskning på helsevirkninger som ikke kan knyttes til eksponeringens intensitet, er rimelig representert.

Dersom prosjektprotokollens dosimetri-krav opprettholdes, vil slik helseforskning derimot ekskluderes. Konklusjonen vil dermed mangle helsefaglig legitimitet. Kunnskapsoppdateringen blir da preget av at det spesifikke dosimetri-kravet i seg selv forutbestemmer konklusjonen: Kun helsevirkninger klart knyttet til energiintensitet og varighet vil ansees som påvist helseskade fra EMF – i praksis kun akutte skader fra vevsoppvarming, mens utredningen vil bli blind for helsevirkninger fra andre parametere. Dette vil gi undersøkelsen preg av en øvelse for å legitimere dagens gjeldende norske forskrifter for EMF og helse, herunder (ICNIRP 2020).

Vi vil på denne bakgrunnen på det sterkeste anmode om at FHI reviderer sin protokoll og velger en metodikk som ikke inneholder krav som vil ekskludere betydelige deler av den relevante helsefaglige forskningen på menneskeskapt radiofrekvent EMF.

Vi ber om svar på denne anmodningen, og stiller selvsagt opp dersom FHI skulle være interessert i flere detaljer, kilder, eller mer dialog om saken.

Einar Flydal
cand. polit., Master of Telecom Strategy

Matz Haugen
PhD (Statistics)

Else Nordhagen
PhD (IKT)

Mads K. Rohde
MSc i folkehelsevitenskap

(usignert, vedlagt epost)

Kontaktperson: Einar Flydal
enar.flydal@gmail.com
Sagadammen 20
0884 Oslo
tlf. 22 23 94 94 / 90 04 00 13

REFERANSER:

FHI 2012:3 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

IARC 2013: IARC, International Agency for Research on Cancer. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans In: Nonionizing radiation, part II: radiofrequency electromagnetic fields. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2013, vol 102

ICNIRP 2002: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Statement – general approach to protection against nonionizing radiation protection; 2002. <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPphilosophy.pdf>

ICNIRP 2020: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). Health Phys 2020;118:483–524

Pedersen 1997: Gert Frølund Pedersen: Amplitude modulated RF fields stemming from a GSM/DCS-1800 phone, Wireless Networks 3 (1997) 489-498, <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1019158712657>

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

Lai og Lewitt 2022: Henry Lai & B. Blake Levitt (2022): Intensitet, eksponeringsvarighet og modulering: rollene de spiller for de biologiske virkningene av radiofrekvent stråling og i retningslinjer for eksponering, <https://bit.ly/3sNyUQF>, som er oversettelse til norsk av:

Henry Lai & B. Blake Levitt (2022) The roles of intensity, exposure duration, and modulation on the biological effects of radiofrequency radiation and exposure guidelines, Electromagnetic Biology and Medicine, 41:2, 230-255, DOI: 10.1080/15368378.2022.2065683

Panagopoulos m fl 2021: D J Panagopoulos, A Karabarbounis, I Yakymenko og G P Chrousos: Menneskeskapte elektromagnetiske felt tvinger ioner til oscillering og fører til dysfunksjoner i spenningsstyrte ionekanaler, oksidativt stress og DNA-skade (gjennomgang), publisert i fagtidsskriftet INTERNATIONAL JOURNAL OF ONCOLOGY 59: 92, 2021. <https://bit.ly/3zChMAS>

Dette er norsk oversettelse av:

Panagopoulos DJ, Karabarbounis A, Yakymenko I, Chrousos GP. Human-made electromagnetic fields: Ion forced-oscillation and voltage-gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage (Review). Int J Oncol. 2021 Nov;59(5):92. doi: 10.3892/ijo.2021.5272. Epub 2021 Oct 7. PMID: 34617575; PMCID: PMC8562392. (Open Access)

SSM 2022: 2022:16 Recent Research on EMF and Health Risk, SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields, SSM, 2022-11-01, <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/e031f45648ed4b438a0535e350863707/2022-16-recent-research-on-emf-and-health-risk.pdf>

SSM 2021: 2021:08 Recent Research on EMF and Health Risk, SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields, SSM, 2021-04-25, <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/fce87121bd5e47ca95ad16d93d03f638/202108-recent-research-on-emf-and-health-risk.pdf>

STOA 2021: European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit (STOA). Health impact of 5G – current state of knowledge of 5G-related carcinogenic and reproductive/developmental hazards as they emerge from epidemiological studies and in vivo experimental studies, , PE 690; 2021. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU\(2021\)690012_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_EN.pdf)

WHO 2006: World Health Organization. Framework for developing health-based electromagnetic field standards, 2006, ISBN 92 4 159433 0, https://www.who.int/pehemf/standards/EMF_standards_framework%5b1%5d.pdf?ua=1

Fra: Dag Markus Eide <DagMarkus.Eide@fhi.no>

Til: Einar Flydal <einar.flydal@gmail.com>

Kopi: Gunhild Wøien <Gunhild.Woien@fhi.no>

Emne: 17/10002-41 - Brev til direktøren ved Folkehelseinstituttet - Ber om bekreftelse - Vedr kunnskapsoppdatering om forskning om EMF og helse siden 2012 - En oppfølging av FHI rapport 2012:5

Dato: fredag 18. november 2022 11:59:45 (+01:00)

Hei Einar Flydal, Matz Haugen, Else Nordhagen og Mads K. Rohde.

Takk for innspill til utredningen om EMF og helse.

Vi skal grundig vurdere innspillene dere kommer med. I tilfeller der det ikke fins noen ueksponert kontrollgruppe – som er tilfelle med EMF – er vi avhengige av en dose-respons-vurdering for å si noe om årsak og virkning. Om man ikke kan si noe kvantitativt om EMF som er til stede, kan vi ikke si noe om EMF kan gi de og de utfall. Mobiltelefoner har en rekke innvirkninger på folks helse, der EMF kun er en av mange.

Mange forskere har jobbet med problemstillingene dere nevner. Vi kommer til å fremstille data på en måte der konklusjoner fra publikasjoner av ulik vitenskapelig kvalitet blir synliggjort.

Ettersom vi gjør en paraply-gjennomgang, oppsummerer vi andres systematiske gjennomganger (systematic reviews). Vi er derfor i stor grad prisgitt andres vurderinger av primærlitteratur, mens vår oppgave er å vurdere kvaliteten og bias i oppsummeringene. Deretter setter vi sammen de best underbygde resultatene til en konklusjon.

FHI har lang erfaring med risikovurderinger av miljøgifter, kjemikalier og andre stoffer i matvarer og produkter vi eksponeres for i dagliglivet. Vi er vant med at industrien, pressgrupper og lobbyister vil påvirke risikovurderingsprosessen. For at både forskningsmiljøene og lovgiverne skal kunne stole på oss og gjøre beslutninger, må konklusjonene våre være bevis-basert. Det er opp til andre å konkludere ut i fra slikt som politiske og økonomiske hensyn.

Vennlig hilsen

Dag Eide

Prosjektansvarlig

Forsker, PhD, DVM.

FHI

Fra
Einar Flydal, cand. polit., MTS (telecom strategy)
Matz Haugen, MSc (fysikk), PhD (Statistics)
Else Nordhagen, cand. real. (informatikk), PhD (IKT)
Mads K. Rohde, MSc (folkehelsevitenskap)

Til Folkehelseinstituttet
v/ direktør Camilla Stoltenberg
folkehelseinstituttet@fhi.no

Kopi sendt til:

Avd.leder Hubert Dirven, FHI, hubert.dirven@fhi.no

Prosjektmedlemmene i det aktuelle prosjektet:

Dag Markus Eide, dagmarkus.eide@fhi.no, Tuyet Anh Pham, tuyetanh.pham@fhi.no, Nur Duale, nur.duale@fhi.no, Gunn E. Vist, gunn.vist@fhi.no, Astrid Nøstberg, astridmerete.nostberg@fhi.no, Ragnhild Tornes, ragnhildagathe.tornes@fhi.no, Camilla Svendsen, camilla.svendsen@fhi.no

Øvrige på kopi:

(se liste sist i brevet)

Oslo, den 19. januar 2023

FHIs svar på vår bekymringsmelding av 8.11.2022 styrker vår forventning om vesentlig underrapportering i FHIs pågående kunnskapsevaluering «Kunnskapsoppdatering om forskning om EMF og helse siden 2012, en oppfølging av FHI Rapport 2012:5» FHIs ref.: 17/10002-41

Vi viser til vår bekymringsmelding sendt Folkehelseinstituttet (FHI) med flere den 8.11.2022 om metodebruken i FHIs pågående kunnskapsevaluering, og svar fra FHI av 18.11.2022. (Hele korrespondansen lastes ned her: <https://bit.ly/3CZD9xQ>.)

Vår bekymringsmelding hadde overskriften: «Utelatelse vil gjøre FHIs oppdrag for Hdir og DSA til en legitimering uten troverdighet», og gjaldt krav i prosjektets protokoll om at studier som tas med i FHIs kunnskapsoppsummering må inneholde *dosimetri*. Vi poengterte at dette kravet vil føre til at vesentlig og god forskning basert på anerkjente vitenskapelige metoder som finner skadelige helsevirkninger fra menneskeskapt stråling, vil bli diskvalifisert. Kunnskapsoppdateringen vil dermed få en slagside ved at *valg av metode fører til at man ikke finner selv godt påviste skadevirkninger*: Den legger til grunn en metode som *ikke* er en adekvat metode for generell vurdering av helserisiko, men kun for å fastsette en grenseverdi for absorbert stråledose.

Vi ber med denne bekymringsmeldingen derfor på ny om at metodevalget underkastes en grundig faglig vurdering. Vår bekymring over dette valget av metode for kunnskapsinnhenting deles av fagfolk innen helsevirkninger fra slik stråling kloden rundt, og kommer til uttrykk i såvel fagartikler som opprop fra disse.

Vi begrunner vår bekymring med svaret fra prosjektleder som vi fikk den 18.11.2022. Det bekrefter at prosjektet formes slik at *vesentlige og rimelig sikre funn forkastes og ikke tas med i kunnskapsgrunnlaget*. Dette skjer fordi kravet om *dosimetri* stenger for forskningsfunn som viser skadelige helsevirkninger fra menneskeskapt stråling som ikke fanges opp av *dosimetri*, men fanges opp av andre etablerte og vitenskapelig anerkjente måter å kartlegge eksponeringen på.

Det er derfor nødvendig med en oppklaring slik at ikke bare aktørene som er involvert i og har ansvar for kunnskapsoppsummeringen, men også FHI, styringsgruppen og brukerne, får en klar forståelse av hvorfor kravet om *dosimetri* er et krav som bør utløse stor bekymring for kvaliteten i evalueringen:

FHI v/ prosjektleder svarer oss kun med et argument om at man i prosjektet er «avhengige av en dose-respons-vurdering for å si noe om årsak og virkning» fordi hele befolkningen nå er eksponert:

«I tilfeller der det ikke fins noen ueksponert kontrollgruppe – som er tilfelle med EMF – er vi avhengige av en dose-respons-vurdering for å si noe om årsak og virkning. Om man ikke kan si noe kvantitativt om EMF som er til stede, kan vi ikke si noe om EMF kan gi de og de utfall.»

Vi er enige i den åpenbare delen av dette argumentet: For å kunne vurdere sammenhengen mellom en faktor som noen eksponeres for og en eventuell helsevirkning, må man registrere den relevante siden ved eksponeringen («dosen») – på ett eller annet hensiktsmessig målenivå.

Det er derimot en betydelig forskjell på å sette krav til at eksponeringen måles, og til at målingen skal skje i form av *dosimetri*. Dosimetri er et snevrere begrep enn eksponeringsmåling, ettersom 'dosimetri' er knyttet til kvantifiseringer av «den absorberte stråledosen»¹. Dette er både den mer allmenne forståelsen av 'dosimetri' som man kan finne i en ordbok, og den forståelsen som følger av definisjoner i vitenskapelige artikler, som f.eks. (Chou m.fl. 1996):

Radio frequency (RF) dosimetry is the quantification of the magnitude and distribution of absorbed electromagnetic energy within biological objects that are exposed to RF fields. At RF, the dosimetric quantity, which is called the specific absorption rate (SAR), is defined as the rate at which energy is absorbed per unit mass.

Med andre ord krever protokollen for FHIs kunnskapsoppdatering at studiene man legger til grunn for vurderingene, har målinger av eksponeringen og hvor mye av energien i strålingen som ble absorbert.

Blant annet innebærer kravet om dosimetri at det ikke er tilstrekkelig å angi kjennetegn ved strålingen og mengden stråling som cellene, dyrene eller menneskene ble eksponert for i den enkelte studie, og så påvise en eventuell biologisk eller helsemessig virkning. Slike studier med grovere anslag over eksponering, uten data for absorbert mengde, er i mange tilfeller det beste man kan oppnå. Med krav om dosimetri vil de bli diskvalifisert.

Fordi epidemiologiske studier (observasjonsstudier på mennesker) ikke innfrir dosimetri-kriteriet, vil de bli underkjent i litteraturstudien som FHI utfører: F.eks. kan det gjelde en epidemiologisk historisk kohortstudie som har målt antall timer hvert individ i et utvalg av befolkningen har snakket i mobiltelefon. Det kan gjøres ved å få informasjon om mobilbruken fra teleselskapene etter samtykke fra deltagerne. Antall timer en person har snakket i mobiltelefonen brukes da som et (indirekte) mål på eksponeringen. Slik kan man studere om personer med større mobilbruk har forhøyet risiko for f.eks. kreft, hodepine eller andre ting (kontrollert for andre faktorer). Men dette eksponeringsmålet gir ingen *dosimetri*, siden man ikke har noen konkrete mål på dosen i form av energimengde (Watt) absorbert per kilo kroppsvekt (kg) i gjennomsnitt over tid for hver enkelt deltaker i studien.

Et eksempel er en metaanalyse fra desember 2020 av alle epidemiologiske kasus-kontroll-studier av mobilbruk og hjernesvulster (totalt 46 studier) (Choi m.fl. 2020). Denne metaanalysen fant at å være storbruker av mobiltelefon og snakke mer enn 1000 timer i mobiltelefon i løpet av 10 år, var forbundet med ca. 60 prosent økt risiko for hjernesvulster (gliomer). Denne metastudien inneholder *ingen dosimetri*.

¹ Se f.eks. Merriam Webster ordbok: "*dosimetry: the determination and measurement of the amount or dosage of radiation absorbed by a substance or living organism by means of a dosimeter: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/dosimeter>*"

Om man skal legge til grunn en normal tolkning av ordet «dosimetri», vil denne studien derfor bli ekskludert fra det grunnlaget som FHIs prosjekt skal trekke sine konklusjoner fra.

Eksemplet over viser at forskning som ikke inneholder informasjon om dosimetri, godt kan inneholde funn som er viktige for de aktører som har ansvar for å vurdere å gi befolkningen, innbyggere eller ansatte råd om hva som er adekvat strålevern. Lar man ikke studien telle med i FHIs litteraturgjennomgang, gir det aktørene mindre informasjon og et skjevt beslutningsgrunnlag for deres helse- og miljøverntiltak.

Vurderingsgrunnlaget vil f.eks også komme til å mangle en studie av Balmori (2022): Dette er en fersk litteraturstudie som gikk gjennom alle epidemiologiske studier av sammenhenger mellom boligens eksponering fra mobilmaster i omgivelsene og ulike helseutfall, som kreft, generelle symptomer, samt biokjemiske parametere. Denne litteraturstudien, som klart tyder på sammenhenger, inneholder kun informasjon om boligens avstand til mastene, måling av feltstyrkene i boligens omgivelser og/eller tid under eksponering på adressen. Også denne litteraturstudien vil bli ekskludert, da heller ikke denne inneholder dosimetri i form av absorbert energimengde/vekt/tid.

De to nevnte litteraturstudiene er kun valgt for å illustrere at kravet om dosimetri vil føre til at vesentlige funn utelates. Det vil finnes mange lignende eksempler der dosimetri kan være fraværende. Vi har ikke systematisk gått igjennom alle aktuelle litteraturstudier, slik FHI skal gjøre i sin *reviews of reviews*-rapport.

Det fins en rekke litteraturstudier, også innenfor andre strålekilder enn mobilkommunikasjon og for andre helseutfall, av sammenhenger mellom eksponering for menneskeskapte EMF og biologiske virkninger, men som vil falle gjennom på dosimetri-kravet – uten at det derved er klart at de ikke har gjort gode funn. I praksis vil dosimetri *alltid* være fraværende eller høyst usikker i reelle situasjoner der det er mennesker som undersøkes (se f.eks. Kesari m.fl. 2018).

Motsatt av hva FHI hevder er nødvendig, ser man at i metastudien vi viste til over (Choi m.fl. 2020), har forskerne sett det som uproblematisk å bruke studier uten dosimetri til å undersøke om det foreligger dose-respons-forhold (vår utheving):

The purpose of this study was to evaluate the associations between cellular phone use and tumor risk using a systematic review and meta-analysis of case-control studies according to various factors including differences in response rates between cases and controls, use of blinding at interview for ascertainment of exposure, methodological quality, funding sources, type of case-control study, malignancy of tumor, and **dose–response** relationship.

Dose-respons er ett av Bradford Hill-kriteriene (Hill 1965) som kan brukes for å vurdere kausalitet (årsak-virkning). At «dose» uten videre kan innsnevres til dosimetri, følger ikke av dette. En målsetting om å analysere dose-respons-forhold uten å trenge dosimetri, kan forskere likefullt sette seg ettersom «dose» angir hva man eksponeres for, *målt langs de parametere og med de målemetoder som måtte være relevante for å påvise sammenheng med responsen*.

Når FHIs prosjektleder argumenterer for å måtte beholde kravet om *dosimetri*, fordi man er «avhengige av en dose-respons-vurdering for å si noe om årsak og virkning», blander han kortene: Man kan fint måle dosen (eksponeringen) på et dertil egnet målenivå og vurdere dose-respons uten å ha tilgang til dosimetri. Man trenger derfor ikke sette *dosimetri* som et krav til de studiene man skal legge til grunn for vurderingene, og man kan legge andre slags angivelser av dosen til grunn for å sannsynliggjøre om dose-respons-sammenhenger foreligger, og om de skal anses som årsak-virkning-sammenhenger eller om de er spuriøse.

Dosimetri bygger på *en bestemt historisk tradisjon* som baserer sine årsaksforklaringer på absorbert energimengde. Denne tradisjonen fanger opp visse typer biologiske virkninger, men er blind for andre: En rekke studier har over mer enn et halvt århundre dokumentert andre relevante parametere som gir biologiske utslag, men samvarierer ikke med absorbert energi (Lai & Levitt 2022; Panagopoulos m.fl.

2021). I en sjekklister kan dosimetri således fungere fint som et underpunkt knyttet til eksponeringsvurderingene, ettersom dosimetri i mange tilfeller kan gi verdifulle opplysninger. *Men studier uten dosimetri bør ikke ekskluderes fra kunnskapsgrunnlaget, ettersom dosimetri er irrelevant der helsevirkningen ikke er relatert til absorbert energimengde (jf. definisjonen på dosimetri).*

Vi observerer at Folkehelseinstituttet i sitt daglige virke normalt ikke har ansatte som jobber med forskning på svake ikke-ioniserende elektromagnetiske felt, og heller ingen slike med i arbeidet med den nye oversiktsrapporten. Det kan dermed virke som om FHI ikke har hatt forutsetninger for selv å vurdere svakhetene ved metodevalget, men har valgt å lene seg på den strålehygieniske tradisjonen og dens bruk av dosimetri. Kravet om dosimetri stilles av ICNIRP i (ICNIRP 2002) og i et rammeverk av WHO (2006). Men i begge disse kildene framgår det at målet er å fastsette en grenseverdi, og at med dosimetrikravet kan man fastsette en første referanseverdi ved å identifisere terskler for absorbert stråledose, mens å identifisere helserisiko utover dette og å fastsette grenseverdier, er et neste trinn med andre metoder og politiske avveininger, noe ICNIRP definerer som politiske anliggender for andre aktører. I tillegg påpeker ICNIRP og WHO at det kan være ønskelig å vurdere ulike forsiktighetsstrategier og om det bør tas spesielle hensyn til sårbare personer, utover de generelle sikkerhetsmarginene som settes i forhold til de identifiserte skadetersklene.

Det følger at brukt som overordnet evaluering av mulige helserisikoer er et krav om at det må foreligge dosimetri uegnet og urimelig strengt, og fører i praksis til at eksponeringsgrensen settes ved skadelig vevsoppvarming. Dosimetri vil derfor føre til at gode relevante funn forkastes i stedet for at man vurderer i hvilken grad det skal tas hensyn til andre påviste og/eller mulige risikoer. ICNIRP (2002) og WHO (2006) anbefaler derfor at man bruker kriterier som angitt av Hill (1965) og IARC (1995) for å vurdere slike funn. Å vurdere risikobildet utfra den forskningen som påviser helsevirkninger uten at det foreligger dosimetri og påviste intensitetstærskler for skade, og å gi råd om grenseverdier og eventuelle føre-var-tiltak eller beskyttelse av spesielt sårbare grupper, overlater ICNIRP til dem som velger å følge deres retningslinjer, å foreta utfra helsepolitiske vurderinger (kost/nytte).

FHI legger derimot opp til å *unnlate* å gjøre noen slike vurderinger av årsakssammenhenger uten påvist dosimetri (med f.eks. Hill- eller IARC-kriteriene), men i stedet å ikke tillegge slike sammenhenger vekt på grunn av manglende dosimetri i studiene, noe som blir et sirkelresonnement. Ei heller vil FHI dermed vurdere helserisiko knyttet til slike funn og om tiltak kan være nødvendig, men synes i stedet å skyve disse oppgavene videre – uten at det fins noe neste ledd som kan foreta disse vurderingene eller som inviteres til å ta dem. Det ligger dermed an til at slike vurderinger ikke vil bli foretatt, og at risiko underkjennes på grunn av manglende dosimetri.

Denne arbeidsformen gir betydelig grunn til bekymring. Den gir også forklaringen på det store skillet mellom på den ene side de mange studier og litteraturgjennomganger som finner helseskader (som f.eks. utredningen fra EU-parlamentets utredningstjenestes enhet for vitenskapelig framsyn (STOA 2021), og på den annen side de litteraturgjennomganger som konkluderer kun utfra påvist vevsoppvarming og som norske strålevernmyndigheter velger å basere seg på. Gjennomgangene fra Strålsikkerhetsmyndigheten i Sverige er blant disse:

Strålsikkerhetsmyndigheten i Sverige har et vitenskapelig utvalg med fast rundt 50% medlemmer som også er sentrale i ICNIRPs og WHO's utredningsarbeider. Disse lager litteraturgjennomganger som likner den som ble publisert som (FHI-rapport 2012:3) og som nå utføres av FHI. Heller ikke dette utvalget gjør noen generell helserisikovurdering, men følger ICNIRPs anvisninger om å kreve dosimetri for at kilden skal anses som av tilfredsstillende kvalitet. Utvalget gjennomgår årvisst nyere forskning for å se om det er kommet til nye studier som påviser helsevirkninger uten skadelig vevsoppvarming og dessuten oppfyller kravet om at det må foreligge dosimetri. Slike helsevirkninger finner de naturlig nok ikke vitenskapelig grunnlag for: Kravet om dosimetri gjør at relevante funn forkastes.

SSM-komiteen støtter dermed konklusjonene i ICNIRPs nyeste retningslinjer (ICNIRP 2020). Siden SSM-komiteens rapport ikke har gjort noen helserisikovurdering utfra anerkjente metoder, så som Hills eller IARC kriterier, men kun utfra dosimetri, mangler også Sverige en faglig forsvarlig risikovurdering som grunnlag for strålevern og føre-var beslutninger hos lovgivere og helsemyndigheter.

I de nyeste sluttrapportene (f.eks. SSM 2021), konstaterer riktignok komiteen at det finnes forskning som påviser dose-respons-sammenheng mellom EMF-eksponering og bl.a. oksidativt stress i dyr og celler, og etterlyser ytterligere forskning slik at man kan fastsette en dosimetrisk terskelverdi for når eksponerte mennesker blir påført så mye oksidativt stress at det vil karakteriseres som helseskade. SSM-komiteen advarer også om påvisningene av bl.a. oksidativt stress som virkning av svak stråling og anbefaler å være føre-var og sette i verk forsiktighetstiltak. Imidlertid har forskningen i mer enn 60 år vist at mekanismen bak oksidativt stress ikke kan knyttes til noen spesifikk absorbert dose, men til andre egenskaper (så som pulsfrekvens) – uten at dette hensyntas av ICNIRP eller SSMs vitenskapskomité.

Det går ca. 10 år mellom hver gang FHI publiserer en oversikt over forskningen (2002, 2012, og nå neste i 2023). Hvordan utredningsprosjektet ved FHI fastsetter kriteriene for hvilke forskningsgjennomganger som skal legges til grunn for vurderingen av kunnskapsstatus, har derfor virkninger som vil strekke seg mange år frem i tid. Utredningen bør derfor ikke settes opp slik at gode funn utelukkes.

Vi har over vist at å sette krav om dosimetri for å i det hele tatt å inkludere en studie i en litteraturoversikt som legges til grunn for å beskrive kunnskapsstatus, er for avgrensede. Et slikt snevert kriterium er dessuten uetisk. Det vil bidra til å forkaste viktige funn som ville være relevante og opplysende for aktører og forvaltningsorganer som har ansvar for å ta hensyn til kunnskapsbasen og vurdere føre-var eller forebyggede tiltak der kunnskapsgrunnet er usikkert.

Vi ber om at denne bekymringsmeldingen underkastes en grundig faglig vurdering, og om tilbakemelding om hvordan den blir behandlet.

Med vennlig hilsen

Einar Flydal (sign.)
cand. polit. (statsvitenskap), MTS (telekomstrategi)

Matz Haugen (sign.)
MSc (fysikk), PhD (statistikk)

Else Nordhagen (sign.)
cand. real. (informatikk), PhD (IKT)

Mads K. Rohde (sign.)
MSc (folkehelsevitenskap)

(usignert utskrift vedlagt epost)

Kontaktperson: Einar Flydal, enar.flydal@gmail.com, tlf. 22 23 94 94 / 90 04 00 13

Referanser:

Balmori, A. (2022). Evidence for a health risk by RF on humans living around mobile phone base stations: From radiofrequency sickness to cancer. *Environmental Research*, 113851.

Chou, C. K., Bassen, H., Osepchuk, J., Balzano, Q., Petersen, R., Meltz, M., ... & Heynick, L. (1996). Radio frequency electromagnetic exposure: Tutorial review on experimental dosimetry. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 17(3), 195-208.

Choi, Y. J., Moskowitz, J. M., Myung, S. K., Lee, Y. R., & Hong, Y. C. (2020). Cellular phone use and risk of tumors: Systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 17(21), 8079.

STOA (2021). Health impact of 5G - Current state of knowledge of 5G-related carcinogenic and reproductive/developmental hazards as they emerge from epidemiological studies and in vivo experimental studies, European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit (STOA), PE 690.012 – July 2021, <https://tinyurl.com/2p9dtdsp>

FHI-rapport 2012:3. Svake høyfrekvente elektromagnetiske felt – en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis, Folkehelseinstituttet, 2012, <https://www.fhi.no/publ/2012/svake-hoyfrekvente-elektromagnetisk/>

Hill, Austin Bradford (1965). 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

IARC (1995), International Agency for Research on Cancer. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks of humans: Preamble. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 1995.

ICNIRP Statement, General Approach to Protection against Non-Ionizing Radiation Protection, Health Physics 82(4):540-548; 2002. Norsk oversettelse: Erklæring fra ICNIRP, Allmenn tilnærming til vern mot ikke-ioniserende stråling, kortlenke: <https://bit.ly/3HaViLA>

ICNIRP (2020), 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>

Kesari, K. K., Agarwal, A., & Henkel, R. (2018). Radiations and male fertility. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 16(1), 1-16.

Lai, H., & Levitt, B. B. (2022). The roles of intensity, exposure duration, and modulation on the biological effects of radiofrequency radiation and exposure guidelines. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 41(2), 230-255.

Panagopoulos, D. J., Karabarbounis, A., Yakymenko, I., & Chrousos, G. P. (2021). Human-made electromagnetic fields: Ion forced-oscillation and voltage-gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage. *International Journal of Oncology*, 59(5), 1-16.

SSM 2021:8, Recent Research on EMF and Health Risk, SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields
<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/fce87121bd5e47ca95ad16d93d03f638/202108-recent-research-on-emf-and-health-risk.pdf>

WHO (2006), Framework for developing health-based EMF standards
<https://www.who.int/publications/i/item/9241594330>

Øvrige adressater på kopi

Oppdragsgiverne:

HelseDirektoratet, postmottak@hdir.no og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, dsa@dsa.no

Samarbeidsutvalget for EMF i forvaltningen, dets medlemsorganisasjoner og møtende:

HelseDirektoratets møtende i utvalget Magnus A. Jahrnes, avd. miljø og helse, magnus.aindley.jahrnes@helseDir.no

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom), firmapost@nkom.no. Møtende: Helene Unander, edith.helene.unander@nkom.no, Atle Markussen, acm@nkom.no, Tore Lunestad, tlu@nkom.no

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), nve@nve.no. Møtende: Guro Grøtterud, ggro@nve.no (Vikar for Grøtterud: Torfinn Jonassen (tjo@nve.no)) Fahad Jamil, faj@nve.no

Helseforetakene ved Regionalt senter for astma, allergi og overfølsomhet (RAAO):

- RAAO OuS Ullevål: post.raao@ous-hf.no. Møtende: Britt Grethe Randem (OUS/Ullevål), brandem@ous-hf.no
- RAAO UNN Tromsø: RAAO@unn.no. Møtende: Jan Vilis Haanes (UNN/Tromsø), jan.vilis.haanes@unn.no
- RAAO St. Olavs hospital: RAAO@stolav.no
- RAAO - Helse Vest, Helse Bergen: postmottak@helse-bergen.no. Møtende: Torgeir Storaas, torgeir.storaas@helse-bergen.no

Norsk forening for allmennmedisin, nfa@nfa.legeforeningen.no. Møtende: Christina Stangeland Fredheim – *vennligst videresend til Fredheim*

Faggruppe for MUPS (Medisinsk uforklarte plager og symptomer) i Norsk forening for allmennmedisin – Møtende: Ingjerd Helene Jøssang, ijos@norceresearch.no

Relevante forskningsetiske komiteer

Sekretariatsleder for Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) Camilla Bø Iversen camilla.bo.iversen@forskningsetikk.no

Sekretariatsleder i Nasjonalt utvalg for granskning av uredelighet i forskning Ragnhild Aursnes Dammen ragnhild.aurnes.dammen@forskningsetikk.no

Norske leger og helsearbeideres fellesforbund, post@nlhf.no