

Vedrørende punkt 3.2.

Jeg savner at veilederen anvender føre-var-prinsippet og legger tydelige og konkrete føringer for å hindre – eller i det minste begrense – at mobilmaster settes opp på steder der de vil skape relativt høy døgnkontinuerlig eksponering av sårbare grupper som barn og syke, som for eksempel rett ved/mot barnehager, skoler, sykehus. Master bør heller ikke settes opp for nær og i høyde med folks boliger.

Det at de elektromagnetiske feltene fra slike master for det meste ligger svært langt under maksverdiene til ICNIRP, slik det nevnes i høringsnotatet, er ikke et tilstrekkelig argument mot ytterligere føre-var-tiltak, blant annet på grunn av følgende:

- 1) For det første dekker ICNIRPs grenseverdier, utfra de kriteriene de er satt etter, strengt tatt ikke eventuelle helseeffekter ved døgnkontinuerlig langtidseksponering.
- 2) For det andre garanterer ICNIRPs anbefalte grenseverdier heller ikke mot andre typer biologiske skadevirkninger av RF-stråling enn slike skadevirkninger som forårsakes av skadelig oppvarming.
Samtidig sier mange forskere med kompetanse og forskningserfaring på dette fagfeltet, at eksistensen av slike ikke-termiske virkninger er vitenskapelig godt belagt (se referanser nedenfor). Nylig skrev også flere forskere tilknyttet ICNIRP-nettverket (se Verbeek et al. 2021 nedenfor) - at *slike ikke-termiske virkninger synes å forekomme*.
- 3) For det tredje skriver ICNIRP selv i et av sine grunnlagsdokumenter («[ICNIRP Statement – General Approach to Protection against Non-Ionizing Radiation](#)», se side 9 i pdf-en, som tilsvarer sidetall 546 i publikasjonen som pdf-en er hentet fra) at noen sårbare/sensitive grupper i befolkningen kan ha lavere toleranse for stråling enn det ICNIRPs rådgivende retningslinjer innebærer. For eksempel kan det ikke utelukkes at barn, eldre og kronisk syke kan tåle visse typer stråling dårligere enn resten av befolkningen. ICNIRP understreker at det kan være nødvendig [for eksempel i det enkelte land] å innføre egne retningslinjer for eksponering som er strengere enn ICNIRPs retningslinjer for å beskytte disse sårbare gruppene. ICNIRP tar også høyde for at det kan oppstå samspillseffekter, der noen mennesker kan bli ekstra sensitive mot stråling som følge av eksponering for flere miljøstressorer på én gang (hvilket jo er det normale i dag) – og at det i slike situasjoner bør utvikles hensiktsmessige råd/tiltak.
- 4) For det fjerde er det de siste årene blitt publisert *mye* forskning – også store, kostbare studier fra velrennomerte institusjoner som National Toxicology Program i USA og Ramazzini-instituttet i Italia (se referansene nedenfor) – som tyder på at også stråling på nivåer som mange eksponeres for i dag, kan gi alvorlige skader over tid, både på mennesker, dyr, insekter og miljø. Flere forskere på fagfeltet – samt flere offentlig utnevnte ekspertgrupper i andre land – tar resultatene av denne forskningen på sterkt alvor og advarer om potensielt alvorlige helse-risiki og behov for forsiktighetstiltak. I tillegg advares det spesielt fra både forskere og faglige utvalg mot å bygge ut 5G-nettet uten å avklare helsevirkningene av den aktuelle teknologien.
Som dokumentasjon har jeg lagt ved noen viktige eksempler (av svært mange) i referansene nedenfor. Enkelte land har i de senere år også innført føre-var-regler for å beskytte spesielt de minste barna i barnehager og skoler mot potensielt skadelig eksponering.
- 5) For det femte bør det være langt klarere retningslinjer for hvor stor eksponering de som arbeider med installering og vedlikehold av antenner skal kunne utsettes for, og hvordan deres sikkerhet skal ivaretas. Helt inntil mobilmastene er strålenivåene svært høye, og det er grunn til å anta at mange som arbeider med dette opplever å få helseplager. Det bør innhentes erfaringer og synspunkter direkte fra denne yrkesgruppen.

Et utvalg referanser som underbygger punktene over:

Eksempler på ekspertorganer som har advart mot skadevirkninger av trådløs teknologi under Grenseverdiene

[EU-parlamentets ekspertpanel, «Panel for Future Science and Technologies» \(STOA\), *Health impact of 5G* \(Belpoggi, 2021\)](#)

Denne rapporten fra EU-parlamentets ekspertpanel (STOA) tar for seg helsevirkninger av 5G. Rapporten konkluderer blant annet med at det i dag finnes vitenskapelig grunnlag for å hevde at frekvensene innenfor området 450 til 6 000 MHz, som er relevante for 5G samt 4G, 3G, 2G m.m., sannsynligvis er kreftfremkallende for mennesker; at det er et klart vitenskapelig belegg for at de gir nedsatt fruktbarhet hos menn og muligens også kvinner; samt at det er en risiko for at de kan gi utviklingsskader hos fostre og spedbarn. Rapporten etterlyser forskning på helsevirkninger av 5G, beskriver det å la være å utrede spørsmålet om helsevirkninger vitenskapelig før utrulling av 5G som et eksperiment med folkehelsen, og anbefaler at dette ikke tillates. (Se også [norsk omtale](#) av rapporten fra Einar Flydal og Else Nordhagen)

[EU-parlamentets ekspertpanel, «Panel for Future Science and Technologies» \(STOA\), *Environmental impacts of 5G* \(Thielens, 2021\)](#)

Denne rapporten fra EU-parlamentets ekspertpanel (STOA) omhandler miljøvirkningene av 5G. Den tar for seg publisert forskning på virkninger av eksponering for elektromagnetiske felt (både 5G og tidligere generasjoner av mobilteknologi) på virveldyr (utenom mennesker), virvelløse dyr og planter. Rapporten trekker fram både forskning som finner skadevirkninger og forskning som ikke gjør det, og mener man ikke foreløpig kan trekke helt sikre konklusjoner når det gjelder spørsmålet om miljøskader av dagens frekvensbruk (2G, 3G, 4G etc). Samtidig vises det blant annet til forskning som finner at både insekter, fugler og andre dyr forsvinner fra områder med mobilstråling. Rapporten kritiserer at dagens grenseverdier er satt kun med tanke på å beskytte mennesker [mot skadelig oppvarming av vev], og ikke tar hensyn eventuelle skadevirkninger på andre arter. Rapporten understreker at det er behov for mer forskning, og etterlyser blant annet forskning på miljøvirkninger av de nye og høyere 5G-frekvensene, der det finnes svært lite forskning. Den foreslår at politikken når det gjelder 5G bør baseres på forskningsresultater. Rapporten etterlyser også en systematisk overvåking av faktisk eksponering på miljøet og flere studier av virkninger på eksponert miljø. (Se også [norsk omtale](#) av rapporten fra Einar Flydal og Else Nordhagen)

[Europaparlamentet: *Virkninger av trådløs 5G-kommunikasjon på menneskers helse* \(notat/utredning\)](#)

I februar 2020 sendte Europaparlamentets utredningsstab, EPRS, ut en 11-siders utredning til parlamentets medlemmer om 5G og skadevirkninger. Notatet viser til en rekke metastudier som finner skadevirkninger av eksisterende trådløs teknologi under nåværende grenseverdier og viser til at det mangler forskning på helse- og miljøvirkningene av 5G-teknologien. Det viser videre at EU-kommisjonen gang på gang har neglisjert advarslene om alvorlige helsevirkninger fra det Europeiske miljøbyrået, fra Europaparlamentet, fra Europarådet, fra forskere og medisinerere.

[Det statlige sveitsiske BERENIS-utvalget – nyhetsbrev, spesialutgave januar 2021](#)

Det statlige sveitsiske BERENIS-utvalget (ekspertgruppe) konkluderte nylig med at såkalt svake elektromagnetiske felt (EMF) – herunder samme type stråling som fra trådløs teknologi – kan føre til negative endringer i oksidant-balansen (oksidativt stress), og at dette potensielt kan føre til alvorlige helseskader hos barn og sårbare grupper. Ekspertutvalget slår fast at majoriteten av studiene finner at eksponeringen for svake elektromagnetiske felt er knyttet til betydelig grad av oksidativt stress.

[Omtale hos Environmental Health Trust](#)

[Fransk Byrå for helsevern og miljø, ANSES, advarer mot skader på barn, 2016 \(fransk\)](#)

Det offentlig oppnevnte franske ekspertgruppen med ansvar for helsevern, miljø og arbeid, ANSES, konstaterte nylig i en utredning at barn er særskilt sårbare for stråling fra trådløs teknologi fordi de absorberer mer stråling og også fordi hjernen deres fortsatt er under utvikling. Utredningen konstaterte at det fins noe vitenskapelig evidens for at strålingen fra trådløs teknologi kan svekke barns hukommelse, konsentrasjonsevne og kognitive evner. ANSES viser også til studier som viser at utstrakt bruk av mobiltelefon hos barn kan skade barnas psykiske helse. Rapporten anbefaler at barns eksponering reduseres, og slår fast at det behøves mer forskning på feltet. Videre mener ANSES at det

bør utvikles nye og mer biologisk relevante grenseverdier som gir faktisk beskyttelse av befolkningens og særskilt barnas helse. Se også engelsk oversettelse og lenker til omtaler på svensk og engelsk her: [Engelsk oversettelse av sammendraget til ANSES](#) Se også [svensk omtale](#) av rapporten, [engelsk omtale med en oversikt](#) over deler av den franske føre-var-politikken for å beskytte barn, samt [fransk omtale](#) av ANSES-rapporten.

[Canadas helsekomité advarer mot skadevirkninger bl.a. for småbarn, 2015](#)

[klikk på Continue to publication]

Helsekomiteen i det kanadiske parlamentet kom i 2015 med en rapport, «Radiofrequency electromagnetic radiation and the health of Canadians», som blant annet konkluderer med behov for tiltak som kan gi sårbare grupper – som blant annet småbarn – bedre beskyttelse mot radiofrekvent (herunder mikrobølget) stråling fra trådløs teknologi.

[The National Academy of Sciences, NAS \(2021\). “An Assessment of Illness in U.S. Government Employees and Their Families at Overseas Embassies”](#) [Rapport om “Havana-syndromet” i amerikanske ambassader]

Rapporten slår fast at: «retningsstyrt pulserende RF (radiofrekvent) energi, spesielt hos de [rammede, o.a.] med distinkte og tidlige symptomer, synes å være den mest plausible mekanismen for å forklare disse tilfellene blant de [mulige mekanismene, o.a.] som komiteen vurderte.» (NAS-rapporten, s. 2) The National Academy of Sciences (NAS) -komiteen med 19 eksperter fikk som oppdrag av amerikanske myndigheter å utrede akutte illebefinnender/sykdomshendelser (og hos enkelte, senere påviste hjerneskader) hos amerikansk ambassadepersonell i en rekke land over hele verden. Symptomene likner svært mye på symptomer som også tidligere er blitt knyttet til «mikrobølgesyke» eller «eloverfølsomhet». Det har vært spekulert i noen medier (f.eks. [hos BBC](#) og [mer fra BBC](#), samt norske medier som [TV2 Nyheter](#) og [Document](#)) på om russerne kan stå bak hendelsene [Omtale av NAS-rapporten hos Environmental Health Trust](#) [Omtale av NAS-rapporten hos CNN](#). [Omtale av NAS-rapporten hos New York Times](#) (bak betalingsmur)

[Det internasjonale kreftforskningsbyrået, IARC/WHO: kreftklassifisering gruppe 2B](#) (pressemelding) [International Agency for Research on Cancer \(IARC\) – List of classifications](#)

I 2011 fikk RF/mikrobølge-stråling fra all trådløs teknologi kreftklassifiseringen gruppe 2B - “mulig kreftfremkallende” av det internasjonale kreftforskningsbyrået, som er et WHO-organ. Flere av IARC-panelets deltakere ønsker i dag en strengere klassifisering (gruppe 2A eller gruppe 1), fordi den kreftfremkallende virkningen er påvist i flere store og omfattende nye studier de senere årene. Dette gjelder blant annet epidemiologen, [Dr. Anthony B. Miller](#) (se også [Miller et al. 2018](#)), kreftforskeren [prof. Lennart Hardell](#) (se også [Carlberg & Hardell 2017](#)), tidl. forsker for det finske stråleverket, [adj. prof. Dariusz Leszczynski](#), samt [tidligere enhetsleder i IARC/WHO, Dr. Annie Sasco](#), MD, MPH, MS, DrPH. De får støtte fra [en rekke andre stråleforskere](#). I den senere tid har også flere erfarne forskere fra [US. National Toxicology Program](#) og [Ramazzini-instituttet](#) slått fast at forskningen viser at denne type stråling er kreftfremkallende.

[The Council of Europe – The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment](#)

Europarådets parlamentarikerforsamling oppfordret i denne resolusjonen i 2011 sine medlemsland om å innføre føre-var-tiltak, og med alle rimelige virkemidler å redusere strålingseksponeringen, spesielt med tanke på å ivareta barns og unges helse. Blant annet anbefaler de som et strakstiltak å sette nye grenseverdier innendørs som er 10 000 ganger lavere enn de nåværende – og å innføre 100 000 ganger lavere grenseverdier på lengre sikt – samt kablet nett og restriksjoner på mobilbruk i skolen. Resolusjonen anbefaler også å opprette strålefrie soner, som ikke dekkes av mobilnettverket, for sårbare grupper, som el-overfølsomme.

[European Environment Agency – Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation](#) (Scroll ned til kapittel 21: *Mobile phone use and brain tumour risk: early warnings early actions*)

Det europeiske miljørådet, dvs. European Environment Agency (EEA), publiserte i 2013 rapporten, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*. Rapporten har et eget kapittel (kap. 21) der det advares om risiko for skadevirkninger - spesielt for hjernekreft - knyttet til stråling fra mobiltelefoni og mobilmaster. Rapporten kritiserer sterkt grunnlaget for gjeldende grenseverdier og understreker behovet for aktiv bruk av føre-var-prinsippet på dette området.

[EU-parlamentet, resolusjon, 2009](#)

Europaparlamentet oppfordrer, i resolusjons form, til radikal føre-var-praksis for å unngå skadevirkninger av menneskeskapt elektromagnetiske felt og stråling fra trådløs teknologi.

[EU-parlamentet, resolusjon, 2008](#)

Europaparlamentets resolusjon slår fast at grenseverdiene (satt i 1998, og fortsatt gjeldende) er utdaterte og at det derfor er behov for strengere grenseverdier.

[Det russiske strålevernet kritiserer WHO's EMF Project for å feilinformere om forskningen, 2017](#)

Det russiske strålevernet, RNCNIRP skrev i mars 2017 et brev til Verdens Helseorganisasjon (WHO) der WHO's EMF arbeidsgruppe (WHO's EMF Project «RF working group») blir kritisert for å være skjevdelt, ha problematiske bindinger til ICNIRP, og for ikke å representere standpunktene til flertallet av forskerne på feltet når det gjelder skadevirkninger av ikke-termisk RF-stråling. WHO anmodes om å sørge for en mer balansert og habil EMF-arbeidsgruppe. Brevet gir dessuten klart uttrykk for at det russiske strålevernet anser at nåværende grenseverdier er irrelevante i forhold til å beskytte mot ikke-termiske skadevirkninger. Det understrekes også at det russiske strålevernet konsistent og over lengre tid har advart mot mulige skadelige helseeffekter av mobilstråling, og at advarslene er basert på funn i en rekke russiske og internasjonale studier, samt at også flere hundre nyere studier underbygger dette.

[Det russiske strålevernet fraråder bruk av smarttelefon til undervisning under korona, 2020](#)

Det russiske strålevernet og russiske helsemyndigheter har også innført offisielle anbefalinger for å minimere barns bruk av skjermteknologi i undervisningsøyemed under korona-karantene. Bruk av smarttelefon i undervisning frarådes for alle under 18.

[Strålevernet i Russland har også flere ganger advart mot WiFi i skolen, f.eks. i 2012](#) RNCNIRP advarte i 2012 mot at daglig eksponering for WiFi/trådløs nett kan belaste barns hjerner og mentale utvikling på skadelig vis og ba helsemyndighetene om å gi klare anbefalinger til barnehager og skoler om å benytte kablet internett istedenfor WiFi.

Uttalelse fra USAs miljømyndighet

[Klage fra USA-miljømyndighet over at grenseverdiene for stråling forårsaker skader på fuglelivet](#)

Klage fra Miljøkontoret i USAs "innenriksdepartement" Ministry of the Interior til FCC (USAs kommunikasjonsmyndighet), 2014. Beskriver dagens grenseverdier som "fullstendig utdaterte og ubrukelige". Referanser til flere studier om fugler og skadevirkninger av stråling fra mobilmaster (Se Vedlegg A).

Eksempler på uttalelser fra organisasjoner for miljømedisin:

[European Academy for Environmental Medicine, EUROPAEM, 2016](#)

Denne oversiktsrapporten skrevet av 15 miljømedisinere fra den europeiske miljømedisinorganisasjonen, European Academy for Environmental Medicine, EUROPAEM (2016) er publisert i det vitenskapelige tidsskriftet *Reviews on Environmental Health*. EUROPAEM gir her både en faglig oppsummering av kunnskapsstatus og en fagbasert rettleiding i å forebygge og behandle EMF/stråle-relaterte helseproblemer. Det anbefales også grenseverdier for langtidseksponering som er ekstremt mye lavere enn ICNIRPs grenseverdier og også lavere det mange utsettes for i dag, blant annet fra nære mobilmaster og fra andre typer trådløs teknologi.

Strålingen fra trådløs teknologi betraktes av forfatterne som likestilt med andre miljøgifter («miljøstressorer»).

Rapporten er fagfellevurdert og publisert som:

Belyaev, I., Dean, A., Eger, H., et al. (2016). EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Reviews on Environmental Health*, 31(3), pp. 363-397. Retrieved 19 Jun. 2017, from doi:10.1515/reveh-2016-0011

Publikasjonen finnes oversatt til dansk: [Dansk oversettelse](#)

Det er den danske EHS-foreningen som har fått retningslinjene fra EUROPAEM 2016 oversatt. En av Danmarks fremste medisinere på feltet, John Jalving, spesiallege i allmenntidrett, har overvåket oversettelsen. Se også omtalen i avsnittet over.

[Det amerikanske akademiet for miljømedisin \(AAEM\) - Om barn og eksponering i skolen](#)

Anbefaler at skoler bruker kablet nett og unngår trådløs teknologi av hensyn til barnas helse. «Den fagfellevurderte, vitenskapelige litteraturen demonstrerer korrelasjonen mellom RF-eksponering og

nevrologiske lidelser, hjerte- og lungesykdom, samt skader på reproduksjon og utviklingsforstyrrelser, immunologisk dysfunksjon, kreft og andre helsemessige virkninger. Evidensen er ubestridelig. (...) Det er konsistent og økende vitenskapelig evidens som viser at mennesker, spesielt barn (...) blir påvirket av den økende eksponeringen for trådløs stråling.»

[Det amerikanske akademiet for miljømedisin \(AAEM\) - Om nødvendigheten av at leger tar hensyn til påviste ikke-termiske skadevirkninger](#)

Nevner en rekke skadelige helsevirkninger som er påvist på ikke-termiske (dvs. ikke-varmeskapende) nivåer langt under nåværende grenseverdier. AAEM anbefaler at leger vurderer pasienters totale eksponering for EMF ved diagnose og behandling, samt anerkjenner at EMF/stråling kan være en underliggende årsak til en pasients sykdom

To viktige kommentarartikler fra fagtidsskrift

[Verbeek, J., Oftedal, G., Feychting, M., van Rongen, E., Rosaria Scarfi, M., Mann, S., Wong, R., & van Deventer, E. \(2021\). Prioritizing health outcomes when assessing the effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields: A survey among experts.](#)

Publisert i: *Environment international*, 146, 106300.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106300>

[Fulltekst til Verbeek et al 2021](#) hos Research Gate

En artikkel der en rekke av ICNIRPs framtrede medlemmer og samarbeidspartnere omsider selv gir uttrykk for at helsevirkninger som skyldes andre (men ifølge dem «ukjente») mekanismer enn oppvarming «*kan se ut til å forekomme, og derfor bør undersøkes*».

Videre har de kartlagt ved en spørreundersøkelse hva 300 forskere på feltet framhever som viktige temaer å undersøke. De fant da at de viktigste temaene for forskerne – bortsett fra oppvarmingskader – var: «fødselsskader, el-overfølsomhet, kognitive skader, skadelige følger for graviditet og oksidativt stress»

Kommentarartikkel: Bandara, P., & Carpenter, D. O. (2018). Planetary electromagnetic pollution: it is time to assess its impact. *The Lancet. Planetary health*, 2(12), e512–e514. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30221-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30221-3)

[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)

Viktig kommentarartikkel publisert i The Lancet, Planetary Health, som diskuterer hva forskningen sier om skadevirkninger av stråling fra trådløs teknologi. I artikkelen omtales blant annet følgende skadevirkninger som klart og tydelig er påvist ved eksponeringer med vesentlig lavere energitetthet («styrke») enn dagens «grenseverdier»: 1) akutte endringer i hjernens stoffskifte, i elektrisk aktivitet i hjernen og i systemiske immun-responser, og 2) virkninger etter kortere eller lengre tid knyttet til økt oksidativt stress, som igjen kan føre til en rekke mulige skadevirkninger, som bl.a. DNA-skader og økt kreftrisiko. Forfatterne finner at 89 % av vitenskapelig relevante studier påviser betydelig grad av oksidativt stress knyttet til stråling fra trådløs teknologi. Artikkelen illustrerer også hvor ekstremt mye folks daglige eksponering for pulset mikrobølgestråling har økt etter innføringen av stadig mer trådløs teknologi i samfunnet, i forhold til de svært lave naturlige nivåene av mikrobølgestråling i den naturlige bakgrunnsstrålingen på jorda.

Eksempler på studier, metastudier og oversiktsstudier som finner skadevirkninger (Dette er et bittelite utvalg av svært mange som gjør slike funn)

Yakymenko, I., Tsybulin, O., Sidorik, E., Henshel, D., Kyrylenko, O., & Kyrylenko, S. (2016). Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagnetic biology and medicine*, 35(2), 186–

202. <https://doi.org/10.3109/15368378.2015.1043557> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26151230/>

Denne metastudien viser at 93 av 100 tilgjengelige publiserte studier finner at radiofrekvent stråling (som fra mobiltelefoner og annen trådløs teknologi) gir signifikant økt forekomst av oksidativt stress i

biologiske celler. Videre viser studien til omfattende evidens for hvordan dette er koblet til en rekke uheldige biologiske effekter og skadevirkninger, blant annet DNA-brudd og kreftutvikling. Oksidativt stress er en ubalanse mellom antioksidantene og de frie radikalene i kroppen, der det skjer en ubalansert produksjon av peroksider og frie radikaler (eller reaktive oksygenforbindelser), som ødelegger celler og DNA (arvestoffet). Denne typen skader kalles for oksidative skader. Ved oksidativt stress klarer ikke kroppens naturlige forsvarsmekanismer lenger å hindre eller reparere disse skadene i tilstrekkelig grad. Dette vil over tid kunne føre til sykdom. Oksidativt stress er regnet for å være en viktig medvirkende årsaks mekanisme ved mange alvorlige sykdomstilstander.

Panagopoulos D. J. (2019). Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields. *Mutation research. Reviews in mutation research*, 781, 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2019.03.003>
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31416578/>

Review av Dimitris J. Panagopolous (PHD biofysikk), som viser at ikke bare signalstyrken (effekten) alene, men også egenskaper ved pulsmoduleringen, er avgjørende for skadevirkninger.

[Miller, A. B., Sears, M. E., Morgan, L. L., Davis, D. L., Hardell, L., Oremus, M., & Soskolne, C. L. \(2019\). Risks to Health and Well-Being From Radio-Frequency Radiation Emitted by Cell Phones and Other Wireless Devices.](#)

Publisert i: *Frontiers in public health*, 7, 223.

Denne litteraturgjennomgangen tar blant annet for seg den vitenskapelige evidensen for skadevirkninger på barn og på fertilitet og konkluderer blant annet med at det er behov for forsiktighetstiltak for å beskytte barn, gravide og unge som ønsker å bli for eldre bedre mot stråling fra trådløs teknologi.

[Falcioni et al. \(2018\). Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission](#)

Publisert i: *Environmental Research*. 165:496–503. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.037.

Denne studien, fra det italienske Ramazzini-instituttet, finner signifikant økt kreftutvikling i hjertet til rotter eksponert for stråling fra basestasjoner for mobiltelefoni. Studien finner også økt forekomst av hjernesvulster. Funnene i studien bekrefter funnene i den store statlige amerikanske [NTP-studien](#) som finner «klar evidens» for at mobilstråling kan gi hjertekreft og som i tillegg også finner økt forekomst av ondartet hjernekreft, samt flere andre kreftformer, hos eksponerte rotter. Forskerne konkluderer med at det er på tide med en enda strengere kreftklassifisering av RF-strålingen fra trådløs teknologi.

[National Toxicology Program \(2018\) – Cell Phone Radio Frequency Radiation Research](#)

(Informasjonsside med lenker til publiserte rapporter og artikler knyttet til en omfattende statlig kreftstudie på dyr fra velrenommerte National Toxicology Program.)

En svært omfattende og kostbar studie fra USAs National Toxicology Program (NTP) konkluderer med klar vitenskapelig evidens for nerveskjedekreft i hjertet (schwannom) til hannrottene, samt noe evidens for ondartet hjernekreft (gliom) og kreft i binyrene. Stråleeksponeringen var på ikke-termiske nivåer, og de lokale strålenivåene i de rammede organene var i tillegg enda langt lavere enn nivåene for fullkroppseksponeringen. Resultatene i studien ble bekreftet av et offentlig oppnevnt ekspertpanel av forskere. [Omtale](#). Se også Melnick 2019, Hardell & Carlberg 2019 og Smith-Roe et al. 2020 nedenfor. Forskerne fant også betydelig grad av DNA-skader i hjernen, leveren og i blodcellene til eksponerte forsøksdyr. Disse resultatene ble publisert i en egen studie (Smith-Roe et al. 2020).

[Melnick, R. L. \(2019\). Commentary on the utility of the National Toxicology Program study on cell phone radiofrequency radiation data for assessing human health risks despite unfounded criticisms aimed at minimizing the findings of adverse health effects.](#)

Publisert i: *Environmental Research*, 168:1-6

Kommentarartikkel fra NTP-seniorforsker, Melnick om NTP-studien (se over) som forklarer funnene og hva de betyr, samt imøtegåelse av misforståelser og kritikk fra telekomnæringens støttespillere.

Se også [Dr. Melnicks brev til ICNIRP](#), der han påpeker flere feil i organisasjonens framstilling av studien.

[Hardell, L., & Carlberg, M. \(2019\). Comments on the US National Toxicology Program technical reports on toxicology and carcinogenesis study in rats exposed to whole-body radiofrequency radiation at 900 MHz and in mice exposed to whole-body radiofrequency radiation at 1,900 MHz.](#)

Publisert i: *International journal of oncology*, 54(1), 111–127. <https://doi.org/10.3892/ijo.2018.4606>

Artikkelen konkluderer med at det er klare bevis for at RF-stråling er kreftfremkallende for mennesker og forårsaker gliom og vestibulært schwannom (akustisk nevro), og refererer til både eldre og nyere publiserte studier (blant annet NTP-studien og studier fra Ramazzini-instituttet) som påviser dette, samt viser til kreftklassifikasjonen fra IARC/WHO som kategoriserer mobilstråling og stråling fra annen trådløs teknologi som «mulig kreftfremkallende», gruppe 2B. Det dokumenteres videre at det også finnes noe belegg for økt risiko for å utvikle skjoldbruskkjertelkreft. Basert på kriteriene til IARC, bør RF-stråling ifølge artikkelen nå klassifiseres som klart kreftfremkallende for mennesker, gruppe 1. Hardell og Carlberg er to svenske kreftforskere. Hardell var med i den ekspertgruppen fra IARC/WHO som i 2011 satte nåværende kreftklassifisering på all RF-stråling fra 30 kHz til 300 GHz.

[Smith-Roe, S.L., Wyde, M.E., Stout, M.D., Winters, J.W., Hobbs, C.A., Shepard, K.G., Green, A.S., Kissling, G.E., Shockley, K.R., Tice, R.R., Bucher, J.R. and Witt, K.L. \(2020\), Evaluation of the genotoxicity of cell phone radiofrequency radiation in male and female rats and mice following subchronic exposure.](#)

Publisert i: *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 61: 276-290. doi:10.1002/em.22343

Studien på rotter og mus, som er en del av den omfattende statlige langtidsstudien fra amerikanske National Toxicology Program (NTP), finner *betydelig økt grad av DNA-skader* flere steder i hjernen hos de eksponerte forsøksdyrene.

[Lerchl A, Klose M, Grote K, Wilhelm AF, Spathmann O, Fiedler T, Streckert J, Hansen V, Clemens M \(2015\). Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans.](#)

Publisert i: *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 459(4):585-90.

doi: 10.1016/j.bbrc.2015.02.151.

Studien finner betydelig økt kreftutvikling hos de eksponerte dyrene, også ved lave strålenivåer, og replikerer (bekrefter resultatene i) en tidligere studie fra en annen forskergruppe, [Tillmann et al., 2010](#)). Studiens hovedforfatter, Alexander Lerchl, er professor i biologi ved Jacobs Universitet i Tyskland og var mellom 2005 og 2011 medlem av the German Radiation Protection Board

[Soffritti M, Tibaldi E, Padovani M, et al. \(2016\) Life-span exposure to sinusoidal-50 Hz magnetic field and acute low-dose \$\gamma\$ radiation induce carcinogenic effects in Sprague-Dawley rats.](#)

Publisert i: *International journal of radiation biology*, 92(4):202-214.

doi:10.3109/09553002.2016.1144942

Dette er en del av en svært stor og omfattende dyrestudie ved det renommerte italienske Ramazzini-instituttet, der forsøksdyrene (rotter) ble eksponert for svake lavfrekvente elektromagnetiske felt (s-50 Hz). Resultatene av studien viste signifikante kreftfremkallende effekter på brystkjertelen hos eksponerte hanner og hunner og en signifikant økt forekomst av ondartede schwannomer i hjertet, samt økt forekomst av lymfomer / leukemier hos hannene. Studien konkluderer med at det er nødvendig med en revurdering av tryggheten ved eksponering for ikke-ioniserende stråling. Se også [omtale i Microwave News](#).

[Lai, H, & Levitt, B \(2022\). The roles of intensity, exposure duration, and modulation on the biological effects of radiofrequency radiation and exposure guidelines.](#)

Publisert i: *Electromagnetic Biology and Medicine*, Vol. 41, No. 2, 230-241.

Doi: <https://doi.org/10.1080/15368378.2022.2065683>

Artikkelen konkluderer med at eksponeringens intensitet og varighet og oppvarming, som er det ICNIRP og norske grenseverdier bygger på, ikke har noen prognostisk evne for helsevirkninger under oppvarmingsnivå, og dermed er ubrukelige som kriterier å bygge grenseverdier på.

Fra studien:

«Når man over et langt tidsrom fortsetter å observere virkninger som er i strid med rådende tro, er den riktige handlingen for den som driver regulering av feltet, å undersøke det underliggende grunnlaget som premisser for reguleringen ble formet utfra, selv om mekanismene [bak de observerte virkningene] fortsetter å være ufullstendig forstått. Når ny informasjon påviser at dette grunnlaget er ufullstendig eller ugyldig, er det ikke bare berettiget, men tvingende nødvendig, å endre kurs for reguleringen. Gitt den rikholdige mengden studier vi kan trekke på i dag, og som har fylt ut mange kunnskapshull, er det uholdbart med utledninger som er påvist feilaktige og ufullstendige om hvordan RFR påvirker levende celler og vev. Det samme gjelder for antagelsene som gjøres om hva som er trygt for eksponerte enkeltpersoner og for miljøet. Vi må på en mer ansvarlig måte ta for oss de økende

eksponeringene fra nær- og fjernfelts RFR i moderne liv, [...]»
(Norsk oversettelse av Einar Flydal)

[Blank M, Goodman R. DNA is a fractal antenna in electromagnetic fields.](#)

Publisert i: *International journal of radiation biology*, 87(4):409-15.

doi: 10.3109/09553002.2011.538130. Epub 2011 Feb 28. PMID: 21457072.

EMF-interaksjoner med DNA er like over en rekke ikke-ioniserende frekvenser, dvs. områder med ekstremt lav frekvens (ELF) og radiofrekvens (RF). Studien finner at DNA ser ut til å ha de to strukturelle egenskapene til fraktalantennene: elektronisk ledning og selvsymmetri. Disse egenskapene bidrar til at DNA reagerer sterkere på EMF i miljøet. Denne type DNA-skader kan dermed være en av årsakene til økningen i kreftepidemiologi, samt variasjoner i hastigheten på kjemisk utvikling i tidlig geologisk historie.

[Kohortstudie: Li, D.-K., Chen, H., Ferber, J.R., Hirst, A.K., Odouli, R. \(2020\). Association Between Maternal Exposure to Magnetic Field Nonionizing Radiation During Pregnancy and Risk of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Offspring in a Longitudinal Birth Cohort.](#)

Publisert i: *JAMA network open*, 2;3(3):e201417. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.1417.

PMID: 32207831; PMCID: PMC7093768.

En sammenheng mellom eksponering for ikke-ioniserende magnetfelt (MF)/ stråling hos mødre under graviditet og risikoen for oppmerksomhetssvikt / hyperaktivitetsforstyrrelse (ADHD) er rapportert i både dyreforsøk og i studier på mennesker.

I samsvar med den framvoksende litteraturen viser kohortstudien at eksponering for høye nivåer av ikke-ioniserende magnetfelt/stråling i morslivet (*in utero*) var assosiert med en økt risiko for ADHD, og da spesielt ADHD med immunrelatert komorbiditet. Resultatene bør anspore til mer forskning for å undersøke den biologiske sammenhengen mellom menneskeskapt MF-eksponering *in utero* og risiko for ADHD hos avkom, gitt at nesten alle i dag er utsatt for det, ifølge forfatterne av studien.

[Adlkofer, F & al. \(2004\). Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards From Low Frequency Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive in vitro Methods.](#)

(Sluttrapport fra REFLEX-studien)

Denne omfattende EU-finansierte studien fra 2004 fant signifikant økt grad alvorlige DNA-skader på flere typer celler som var eksponert for pulset stråling, henholdsvis lavfrekvent og høyfrekvent EMF på nivåer under våre grenseverdier. Se kort oppsummering av konklusjonene fra studien her: [BEMS – Final Summary of REFLEX Offered](#). Telekom-bransjen brukte mye ressurser på å forsøke å hindre at studien skulle publiseres, og på å forsøke å skape tvil om resultatene ved å beskyldte noen av de involverte forskerne for forskningsjuks. Studien og de medvirkende forskerne ble imidlertid renvasket for alle anklagene i to etiske komiteer. (Se også [følgende omtale](#) med lenker til REFLEX-rapportene).

Viktig rapport fra forskere som har gjennomgått mange tusen studier

[The BioInitiative Report – A Rationale for Biologically-based Exposure Standards for Low Intensity Electromagnetic Radiation](#) se også ([dansk oversettelse](#)).

(Første utgave kom i 2007. Fagfelleleverte sammendrag ble publisert i *Pathophysiology* i 2009)

I 2012 publiserte forskergruppen *the BioInitiative Group* sitt sammendrag av funn i et stort antall publiserte studier. Rapporten konkluderer blant annet med behov for langt strengere grenseverdier for å beskytte både mennesker (særlig barn), dyr og natur mot skadevirkninger av elektromagnetiske felt. Rapporten er utarbeidet av 29 spesialister fra ti land. Ti av dem har medisintidning (MD-titler) og 21 har doktorgrader. *Blant forfatterne er formannen i RNCNIRP (Den Russiske Nasjonale Komité for Vern mot Ikke-ioniserende Stråling), en senierrådgiver ved EUs miljøbyrå, EEA (European Environmental Agency), og tre tidligere presidenter av Bioelectromagnetics Society.*

Delrapporter/sammendrag er fagfellelevert og publisert.

[BioInitiative-tillegg: Forsknings sammendrag ved Dr. Henry Lai](#)

Sammendragene viser at et stort flertall av alle tilgjengelige nyere studier på bl.a. oksidasjonsskader, DNA-skader og nevrologiske skader konkluderer med betydelig grad av skadevirkninger på strålenivåer langt under grenseverdiene.

Om miljøvirkninger på miljø, dyre- og planteliv og på pollinerende insekter (lite utvalg av mange)

[Thill, A \(2020\). Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder auf Insekten \(Review\).](#)

Publisert som bilag i: umwelt · medizin · gesellschaft | 33 | 3/2020

Mobiltelefon-stråling kan ha bidratt i reduksjon av insektbestanden i Europa, ifølge en ny tysk metastudie fra naturvernforbundet NABU. Av 83 studier som er vurdert vitenskapelig relevante, viste 72 at stråling hadde negativ effekt på flere insekter.

Studien finnes også i engelsk oversettelse:

[Thill, A. \(2020\). Biological effects of electromagnetic fields on insects \(Review\) \[English translation\]](#)

Publisert som spesialbilag i: umwelt · medizin · gesellschaft | 33 | 3/2020

Mobiltelefon-stråling kan ha bidratt i reduksjon av insektbestanden i Europa, ifølge en ny tysk metastudie fra naturvernforbundet NABU. Av 83 studier som er vurdert vitenskapelig relevante, viste 72 at stråling hadde negativ effekt på flere insekter.

Norske omtaler:

[NRK – Mobilstråling kan skade insekter](#)

[Fædrelandsvennen – Tysk studie: Mobilstråling kan skade insekter](#)

Engelsk omtale: [Mobile phone radiation may be killing insects: German study](#)

[Levitt, B. B., Lai, H. C., & Manville, A. M. \(2021\). Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, part 1. Rising ambient EMF levels in the environment. \[Del 1 av 3\]](#)

Publisert i: *Reviews on environmental health*, 37(1), 81–122.

Doi: <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0026>

Fra sammendraget:

«Nivåene av elektromagnetiske felt (EMF) har økt kraftig de siste 80 årene, noe som har skapt en ny type eksponering som tidligere ikke eksisterte. De siste tiårene har sett eksponentielle økninger i nesten alle miljøer, inkludert landlige/avsidesliggende områder og lavere atmosfæriske områder. På grunn av unike trekk ved deres fysiologi er noen arter av flora og fauna følsomme for eksogen EMF på måter som kan overgå menneskelig sårbarhet. (...)

Biologiske effekter har blitt sett bredt på tvers av alle artsgrupper og frekvenser. Dette ved intensiteter som er nesten forsvinnende lave intensiteter sammenlignbare med dagens eksponeringsnivåer.

Omfattende virkninger på dyrelivet har blitt sett når det gjelder orientering og migrasjon, matfunn, reproduksjon, parring, bygging av reir og hi, territorielt vedlikehold og forsvar, og livslengden og overlevelse. Cyto- og genotoksiske virkninger [genskader] er observert, [min utheving i kursiv].

Problemene ovenfor utforskes i tre påfølgende deler: **Del 1** stiller spørsmål ved i hvilken grad EMF på dagens nivåer påvirker dyrelivet negativt, noe som er spesielt viktig når det gjelder 5G-teknologier. **Del 2** utforsker naturlige og menneskeskapt felt, mekanismer for magnetoresepsjon for dyr, samt relevante studier for alle typer dyreliv. **Del 3** undersøker gjeldende eksponeringsstandarder, gjeldende lover og fremtidig utvikling. Det er på tide å anerkjenne ambient EMF som en ny form for forurensning og utvikle regler hos reguleringsorganer som utpeker luft som "habitat", slik at EMF kan reguleres på samme måte som andre forurensninger. Tap av dyreliv oppdages og dokumenteres ofte ikke før kritiske vippepunkter er nådd. Det bør settes standarder for kronisk langtids-eksponering for EMF av dyreliv, noe som per i dag ikke finnes, og miljølover bør håndheves strengt.»

[Levitt, B. B., Lai, H. C., & Manville, A. M. \(2021\). Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 2. How species interact with natural and man-made EMF. \[Del 2 av 3\]](#)

Publisert i: *Reviews on environmental health*, 10.1515/reveh-2021-0050. Advance online publication.

Doi: <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0050>

Se det generelle sammendraget i del 1 (over).

Del 2 utforsker naturlige og menneskeskapt felt, mekanismer for magnetoresepsjon for dyr, samt relevante studier for alle typer dyreliv.

Forfatterne skriver: «Biologiske effekter har blitt sett bredt på tvers av alle artsgrupper og frekvenser. Dette ved intensiteter som er nesten forsvinnende lave intensiteter sammenlignbare med dagens

eksponeringsnivåer. Omfattende virkninger på dyrelivet har blitt sett når det gjelder orientering og migrasjon, matfunn, reproduksjon, parring, bygging av reir og hi, territorielt vedlikehold og forsvar, og livslengden og overlevelse. Cyto- og genotoksiske virkninger [genskader] er observert.»

[Levitt, B. B., Lai, H. C., & Manville, A. M. \(2021\). Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 3. Exposure standards, public policy, laws, and future directions. \[Del 3 av 3\]](#)

Publisert i: *Reviews on environmental health*, 10.1515/reveh-2021-0083. Advance online publication.

Doi: <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0083>

Se det generelle sammendraget i del 1 (over).

Del 3 undersøker gjeldende eksponeringsstandarder, gjeldende lover og fremtidig utvikling.

Forfatterne skriver blant annet: «Det er på tide å anerkjenne ambient EMF som en ny form for forurensning og utvikle regler hos reguleringsorganer som utpeker luft som "habitat", slik at EMF kan reguleres på samme måte som andre forurensninger. Tap av dyreliv oppdages og dokumenteres ofte ikke før kritiske vippepunkter er nådd. Det bør settes standarder for kronisk langtids-eksponering for EMF av dyreliv, noe som per i dag ikke finnes, og miljølover bør håndheves strengt.»

[Balmori A. \(2022\). Evidence for a health risk by RF on humans living around mobile phone base stations: From radiofrequency sickness to cancer.](#)

Publisert i: *Environmental research*, 214(Pt 2).

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113851>

Denne metastudien tar for seg all tilgjengelig publisert, fagfelleurdert forskning på skadevirkninger av mobilbasestasjoner i byer. Hovedtemaet for oversiktsstudien er virkninger på mennesker, men den inkluderer også studier på helsevirkninger på trær og dyr – spesielt fugler – i nærheten av basestasjoner. Forfatteren er den spanske forskeren Alfonso Balmori, som i en årrekke har studert skadevirkninger fra mobilmaster på fugler. Balmori påpeker at fugler og trær har den store fordelingen som forsøkskaniner at de ikke kan være plaget av angst for ny teknologi eller stråling, slik at skadevirkningene ikke kan påstås være psykosomatiske.

Balmori A. (2021). Electromagnetic radiation as an emerging driver factor for the decline of insects.

Publisert i: *Science of the total environment*, 767, 144913.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144913>

Denne oversiktsstudien slår fast at insektbestanden er truet over hele verden, og at det i dag finnes tilstrekkelig evidens for at elektromagnetisk stråling [langt under grenseverdiene] skader insekter. Ifølge forfatteren er det derfor sannsynlig at menneskeskapt EMF er en medvirkende årsak til den store nedgangen i insektbestanden, sammen med andre årsaker som påvirkning fra industrialisert jordbruk og bruk av plantevernmidler. Balmori, som har lang erfaring med forskning på skadevirkninger på dyr og på miljøet fra trådløs teknologi, understreker viktigheten av å benytte føre-var-prinsippet når det gjelder utrulling av ny teknologi, som f.eks. 5G.

[Balmori A \(2015\). Anthropogenic radiofrequency electromagnetic fields as an emerging threat to wildlife orientation.](#)

Publisert i: *Science of The Total Environment*, Volume 518–519: 58-60

Om hvordan stråling fra mobilmaster o.l. er vist å kunne forstyrre orienteringsevnen til flere fuglearter.

[Sivani & Sudarsanam. \(2012\). Impacts of radio-frequency electromagnetic field \(RF-EMF\) from cell phone towers and wireless devices on biosystem and ecosystem – a review.](#)

<https://www.researchgate.net/publication/258521207>

Publisert i: *Biology and Medicine*, 4 (4): 202–216.

Oversiktsartikkel som omtaler en rekke skadevirkninger som er godt belagt i den vitenskapelige litteraturen: «Basert på foreliggende tilgjengelig litteratur er det berettiget å konkludere med at RF-EMF strålingseksponering kan skape endringer i neurotransmitterfunksjoner, blod-hjernebarrieren, morfologi, elektrofysiologi, cellemetabolisme, kalsiumutstrømming og genuttrykk i visse typer celler selv ved lavere intensiteter»

[Cucurachi et al. \(2013\). A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields](#)

Publisert i: *Environment international*, 51:116-40. doi: 10.1016/j.envint.2012.10.009.

Gjennomgangen viser at to tredjedeler av 113 tilgjengelige fagfelleurderte studier viste skadevirkninger på økosystemet.

[Halgamuge \(2017\). Weak radiofrequency radiation exposure from mobile phone radiation on plants.](#)

Publisert i: *Electromagnetic biology and medicine*, 36(2):213-235. doi: 10.1080/15368378.2016.1220389.

Dette er en gjennomgang av 45 fagfellevurderte, vitenskapelige studier som omhandler 169 eksperimentelle observasjoner for å undersøke virkninger på planter når de ble utsatt for radiofrekvent stråling lavere enn våre grenseverdier. 89,9% av studiene viste statistisk signifikante effekter på plantene.

[Kaur, S., Vian, A., Chandel, S. et al. \(2021\). Sensitivity of plants to high frequency electromagnetic radiation: cellular mechanisms and morphological changes.](#)

Publisert i: *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, volume 20, 55–74 (2021).

Doi: <https://doi.org/10.1007/s11157-020-09563-9>

Denne litteraturgjennomgangen gir en «kritisk vurdering av de tilgjengelige [publiserte vitenskapelige] rapportene som undersøker virkningene av denne typen stråling [her: høyfrekvent EMF-stråling] på planteutvikling, samt de underliggende fysiologiske, biokjemiske og molekylære mekanismene som er involvert.» I følge forfatterens analyse er hovedinngangsporten for de biologiske effektene av EMF-stråling knyttet til: «en økning i ROS-metabolisme og cytosolisk kalsium som fører til ulike cellulære responser, inkludert endringer i genuttrykk og/eller enzymatiske aktiviteter, som til slutt kan resultere i umiddelbare cellulære endringer eller forsinket plantevekst.» De mener funnene de beskriver gir et nytt perspektiv i tolkningen av planters respons på EMF. De understreker at det trengs bred faglig tilnærming, og at det burde gjøres flere studier.

[Waldmann-Selsam, C., Balmori-de la Puente, A., Breunig, H., & Balmori, A. \(2016\). Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations.](#)

Publisert i: *The Science of the total environment*, 572, 554–569.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.045>

Denne langtidsstudien ([fulltekst her](#)) på skadevirkninger av stråling fra mobilmaster på trær foregikk fra 2006 til 2015. Målet med studien var ifølge forfatterens forskningssammendrag: «å verifisere om det er en sammenheng mellom uvanlig (generelt ensidig) treskade og radiofrekvenseksponering. For å oppnå dette ble det utført en detaljert langsiktig (2006-2015) feltovervåkingsstudie i byene Bamberg og Hallstadt (Tyskland)». Mens tilstanden til trærne ble overvåket, «ble det gjort observasjoner og fotografiske opptak av uvanlige eller uforklarlige treskader, sammen med måling av elektromagnetisk stråling». Videre skriver forskerne i sammendraget:

«En polygon [her: et geografisk område formet som en mangelkant, o.a.] som spenner over begge byene ble valgt som studiested, hvor 144 målinger av radiofrekvensen til elektromagnetiske felt ble tatt i en høyde på 1,5 meter i gater og parker på forskjellige steder. Ved interpolering av de 144 målepunktene kunne vi sette sammen et elektromagnetisk kart over kraftflukstettheten i Bamberg og Hallstadt. Vi valgte 60 skadede trær, i tillegg til 30 tilfeldig utvalgte trær og 30 trær i områder med lav stråling (n = 120) i denne polygonen. Målingene av alle trær avslørte betydelige forskjeller mellom den skadede siden som vender mot en telefonmast og motsatt side, samt forskjeller mellom den eksponerte siden av skadede trær og alle andre grupper av trær på begge sider. Dermed fant vi at sideforskjeller i målte verdier av kraftflukstetthet tilsvarte sideforskjeller i skade. De 30 utvalgte trærne i områder med lav stråling (ingen visuell kontakt med telefonmast og strømfukstetthet under 50µW/m²) viste ingen skade. Statistisk analyse viste at elektromagnetisk stråling fra mobiltelefonmaster er skadelig for trær. Disse resultatene er i samsvar med det faktum at skader rammet på trær av mobiltelefonårn vanligvis starter på den ene siden, og strekker seg til hele treet over tid.»

EU-finansiert konsulentrapport: [Malkemper, E. P., Tscheulin, T., VanBergen, A. J., Vian, A., Balian, E., & Goudeseune, L. \(2018\). The impacts of artificial Electromagnetic Radiation on wildlife \(flora and fauna\). Current knowledge overview: a background document to the web conference. A report of the EKLIPSE project. <http://bit.ly/Eklipseoverview>](#)

Den EU-finansierte EKLIPSE-rapporten er skrevet av en ekspertgruppe bestående av fire biologer/økologer og to fysikere. Forfatterne konkluderer med at det er et presserende behov for mer forskning på virkningen menneskeskapt, ikke-naturlig stråling på dyr og planteliv. I rapporten går det

videre fram at flere studier finner at stråling fra kraftledninger, mobilmaster og WiFi kan skade fugler, insekter og planter. Rapporten er basert på 97 vitenskapelig publiserte forskningsrapporter, og finner blant disse også studier som konkluderer med at elektromagnetisk stråling fra kraftledninger, radar, TV / radio, Wi-Fi og 2G / 3G / 4G kan ha negativ påvirkning på spesielt:

- insekters orienteringsevne, bevegelsesmønstre, oppførsel og reproduksjon
- fuglens orienteringsevne (radiofrekvensstråling / mikrobølgestråling)
- planters metabolske helse gjennom dannelsen av frie radikaler som kan føre til redusert vekst

[Omtale av Joel M. Moskowitz, Ph.D./Electromagnetic Radiation Safety](#) (engelsk), [omtale på svensk fra Strålskyddsstiftelsen](#) (Se også omtaler fra Newsweek og The Telegraph under «Media»).

EKLIPSE-rapporten er imidlertid kritisert for ikke å ta funnene av skadevirkninger og advarslene fra forskerne på feltet tilstrekkelig på alvor: [Omtale av Einar Flydal](#).

[Panagopoulos, D. J., Chavdoula, E. D., Nezis, I. P., & Margaritis, L. H. \(2007\). Cell death induced by GSM 900-MHz and DCS 1800-MHz mobile telephony radiation.](#)

Publisert i: *Mutation research*, 626(1-2), 69–78. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2006.08.008>

Denne studien finner stor grad av celledød i eggkamrene til bananfluer som eksponeres for vanlig mobilstråling. Dette har stor virkning på fluenes reproduksjonsevne, spesielt når flere generasjoner eksponeres. Omtale [på norsk hos Einar Flydal](#).

[Manville, II, Ph.D. \(2016\). A Briefing Memorandum: What We Know, Can Infer, and Don't Yet Know about Impacts from Thermal and Non-thermal Non-ionizing Radiation to Birds and Other Wildlife](#)

Ekspertvurdering som argumenterer for strakstiltak for å beskytte fugler og dyreliv.

[Bibliografi over studier som finner skadevirkninger på insekter, fugler og miljø \[Scribd\]](#)

Samling av 153 fagfelleverderte studier publisert mellom 1961 og 2012.

[Environmental Health Trust – Samling av utvalgte studier på miljøvirkninger](#)

Samling av utvalgte studier som finner skadevirkninger på miljøet, dyr, insekter og planter

[Physicians for Safe Technology – “Environment and Wildlife Effects”](#). [Samling.]

Physicians for Safe Technology (Leger for trygg teknologi) har laget denne samlingen

Noen 5G-studier/oversiktsstudier

[Kostoff RN, Heroux P, Aschner M, Tsatsakis A. \(2020\). Adverse health effects of 5G mobile networking technology under real-life conditions.](#)

Publisert i: *Toxicology Letters*, 2020;323:35-40 doi:10.1016/j.toxlet.2020.01.020

Metastudien kritiserer at mange laboratorieeksperimenter er designet på en måte som gjør at de ikke er relevante i forhold til å avdekke skadevirkninger fra den faktiske eksponeringen fra trådløs teknologi som folk utsettes for i det virkelige liv. De kritiserte studiene ser kun på virkninger av den regelmessige bærebølgen i teknologien, men uten den viktige og svært biologisk aktive pulsmoduleringen. Få studier ser dessuten på synergieffektene mellom strålingen og andre miljøgifter folk er eksponerte for. Studien viser videre til funn i en rekke metastudier som ser på reell eksponering og enkelte studier som også ser på synergieffekter. Artikkelen identifiserer et svært bredt spekter av uønskede helseeffekter av menneskeskapt pulsmodulert ikke-ioniserende stråling fra dagens trådløse teknologi. Forfatterne finner dessuten vitenskapelig belegg for at 5G mobilnettverksteknologi vil kunne påvirke ikke bare huden og øynene, men også ha ugunstige systemiske effekter. Forskerne påpeker dessuten at publisert vitenskapelig litteratur på høyfrekvent (radiofrekvens-RF) stråling fra eksponering som tilsvarer reell eksponering fra dagens trådløse teknologi i samfunnet, viser at RF-stråling under nåværende grenseverdier kan resultere i betydelig økt risiko for: flere typer kreft (hjernesvulster / gliom, brystkreft, akustiske neuromer, leukemi, svulster i parotidkjertler), gentoksisitet (DNA-skade, DNA-reparasjonshibering, kromatinstruktur), mutagenisitet, teratogenisitet, nevrodegenerative sykdommer (som Alzheimers sykdom, ALS), nevrologiske atferdsproblemer, autisme, reproduktive problemer, påvirkning på graviditet, oksidativt stress, inflammasjon, apoptose (celledød), påvirkning på blod-hjerne-barrieren, forstyrrelse av melatoninproduksjon, samt helseproblemer som søvnforstyrrelse, hodepine, irritabilitet, tretthet, konsentrasjonsvansker, depresjon, svimmelhet, tinnitus, svie og rød hud, fordøyelsesforstyrrelser og skjelving. Videre at risiko for skadevirkninger på hjertet, bivirkninger på nevrale, sirkulasjons-, immun- og endokrine systemer og på skjelettet er

dokumentert i vitenskapelige studier. Ut fra dette perspektivet framstår RF-strålingen som en svært gjennomgripende årsak til sykdom, iflg. forfatterne. De påpeker også at 5G vil øke tettheten av mobilmaster og antenner i sterk grad. [Full tekst av prepublisert versjon.](#)

[Russel, C. L. \(2018\). 5G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications](#)

Publisert i: *Environmental Research*, 165: 484-495. DOI: 10.1016/j.envres.2018.01.016

Metastudie/litteraturgjennomgang som gjennomgår vitenskapelige funn av helsevirkninger av RF-stråling og millimeterbølger, det er et vidt spekter av virkninger, som inkluderer blant annet kreft, DNA-skader og virkninger på mikroorganismer/bakterier. Studien konkluderer med at det er nødvendig med et moratorium på bruken av 5G. Det advares også om at de høye frekvensene som benyttes av 5G-teknologien på toppen av en allerede kompleks blanding av lavere frekvenser vil gi en negativ påvirkning på folkehelsen, både når det gjelder fysisk og mental helse.

[Di Ciaula A. \(2018\). Towards 5G communication systems: Are there health implications?](#)

Publisert i: *International journal of hygiene and environmental health.*, 221(3):367-375.

doi:10.1016/j.ijheh.2018.01.011

Metastudien beskriver forskningsfunn som viser at millimeterbølger kan endre genuttrykk, fremme celleproliferasjon og syntese av proteiner knyttet til oksidativt stress, inflammatoriske og metabolske prosesser, samt kan generere øyeskader og påvirke nevrologisk dynamikk. Forskerne konkluderer med at «tilgjengelige funn synes tilstrekkelige for å demonstrere eksistensen av biomedisinske effekter, og for å utløse [bruk av] forsiktighetsprinsippet, definere eksponerte individer som potensielt sårbare og revidere de nåværende grenseverdiene»

[Pall, M. \(2018\). 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 til EU-kommisjonen)

Forfatteren er prof. em. Martin Pall, professor emeritus i biokjemi og medisinske basalfag ved Washington State University. Hans utdanning omfatter en BA i fysikk, Phi Beta Kappa with honors fra John Hopkins University og en PhD i biokjemi og genetikk fra Caltech (California Institute of Technology). Han har bak seg en meget omfattende produksjon av publiserte, fagfellevurderte artikler. Notatet er skrevet på vegne av 180 forskere fra 36 land som i et opprop ba kommisjonen stanse utbyggingen av 5G i EU på grunn av risikoen for alvorlige helsevirkninger.

Det er også publisert i sin helhet på norsk i boka Flydal & Nordhagen (red). (2019). *5G og vår trådløse virkelighet: Høyt spill med helse og miljø*, som kan [bestilles herfra](#) eller direkte fra Z forlag.

I notatet tar prof. Pall for seg nærmere 200 metastudier og undersøker hvilke funn de gjør om hva primærstudiene gir sikkert belegg for. Det ligger altså et svært stort materiale til grunn for konklusjonene. Pall identifiserer åtte klart atskilte skadevirkninger, i tillegg til visse terapeutiske virkninger, av noen typer frekvenser (som brukes i dagens trådløse teknologi, også i generasjonene før 5G) – altså til sammen ni grupper av virkninger, som det er god vitenskapelig dokumentasjon for. Han viser til at det er bred enighet om disse funnene blant uavhengige forskere (altså forskere uten bindinger til ICNIRP og telekombransjen), slik at funnene er å anse som etablerte innen fagmiljøet av uavhengige forskere. Disse er:

- 1) Tre ulike typer DNA-skade i levende celler (støttes av 21 refererte metastudier).
- 2) Nedsatt fruktbarhet hos kvinner og menn, spontanaborter, lavere nivåer av kjønnshormoner, redusert libido. (støttes av 18 refererte metastudier).
- 3) Skader på nervesystemet, som gir utstrakte nevrologiske og nevropsykiatriske virkninger. (støttes av 25 refererte metastudier).
- 4) Apoptose (programmert celledød) som kan føre til blant annet nevrodegenerative sykdommer. (støttes av 13 refererte metastudier).
- 5) Oksidativt stress og frie radikaler, som er grunnlaget for mange ulike sykdommer (støttes av 19 refererte metastudier).
- 6) Omfattende hormonelle forstyrrelser (støttes av 12 refererte metastudier).
- 7) Økning av kalsiummengden inne i celler (samt økning i cellenes kalsiumsignaler). Dette er en av de mest sentrale forklaringene på hvorfor svak ikke-ioniserende stråling kan ha så omfattende virkninger på levende organismer. (støttes av 15 refererte metastudier).
- 8) Økning av flere forskjellige kreftformer (støttes av 35 refererte metastudier).
- 9) Terapeutiske virkninger av visse typer av EMF (støttes av 12 refererte metastudier, men Pall oppgir at det er mulig å finne ca. 4000 vitenskapelige artikler om dette temaet)

[Betzalel, N., Ishai, P. & Feldman, Y. \(2018\). The human skin as a sub-THz receiver - Does 5G pose a danger to it or not?](#)

Publisert i: *Environmental research*. 163. 208-216. 10.1016/j.envres.2018.01.032.

Studien viser at 5G-frekvenser i millimeterbølgespekteret har sterk påvirkning på menneskelige svettekjertler i huden. Det vises til studier som finner at svettekjertlene kan fungere som heliksentenne for millimeterbølger, noe som gir en risiko for andre biologiske skadevirkninger. I konklusjonen advares det: "We are raising a warning flag against the unrestricted use of sub-THz technologies for communication, before the possible consequences for public health are explored."

[Betzalel, N., Feldman, Y. & Ishai, P. \(2017\). The Modeling of the Absorbance of Sub-THz Radiation by Human Skin.](#)

Publisert i: *IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology*, 7 (5).

Studien tar for seg påvirkning og absorpsjon av millimeterbølger i huden og i svettekjertlene og viser at absorpsjonen er høyere enn for annet vev og at svettekjertlene kan fungere som en slags heliksentenne for sub-THz båndet

[Thielens, Arno, Bell, Duncan, Mortimore, David, Greco, Mark, Martens, Luc & Joseph, Wout \(2018\). Exposure of Insects to Radio-Frequency Electromagnetic Fields from 2 to 120 GHz](#)

Publisert i: *Nature, Scientific Reports* volume 8, Article number: 3924 (2018),

Insektsmodellstudien finner at insekter med størrelser på under 1 cm absorberer mer stråling (økning på fra 3% til hele 370%) ved bruk av høye frekvenser (over 6 GHz). Slike høye frekvenser er planlagt brukt langt mer i fremtiden knyttet til 5G og neste generasjoners kommunikasjonsteknologi.

[Belyaev, I. \(2019\). Main Regularities and Health Risks from Exposure to Non-Thermal Microwaves of Mobile Communication](#)

Publisert i: *2019 14th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS)*, Nis, Serbia IEEE, 2019: 111-116, ISBN 9781728108797

Fra sammendraget:

Nowadays, biological and health effects of 5G communication, which will use microwaves of extremely high frequencies (millimeter waves MMW, wavelength 110 mm), are of significant public concern. It follows from available studies that MMW, under specific conditions of exposure at very low intensities below the ICNIRP guidelines, can affect biological systems and human health. Both positive and negative effects were observed in dependence on exposure parameters. In particular, MMW inhibited repair of DNA damage induced by ionizing radiation at specific frequencies and polarizations. To what extent the 5G technology and the Internet of Things will affect the biota and human health is definitely not known. However, based on possible fundamental role of MMW in regulation of homeostasis and almost complete absence of MMW in atmosphere due to effective absorption, which suggests the lack of adaptation to this type of radiation, the health effects of chronic MMW exposures may be more significant than for any other frequency range.

[Neufeld E, Kuster N. Systematic Derivation of Safety Limits for Time-Varying 5G Radiofrequency Exposure Based on Analytical Models and Thermal Dose](#)

Publisert i: *Health Physics* [published online ahead of print, 2018 Sep 21]. doi:10.1097/HP.0000000000000930

Studien dokumenterer hvordan betydelig vevsoppvarming kan genereres av 5G-teknologiens raske korte utbrudd av energi. Funnene viser også at topp-til-gjennomsnitt-forholdet på 1000, som godtas av ICNIRP, kan føre til permanent vevsskade etter enda kortere eksponeringer. Dette understreker, ifølge forskerne, nødvendigheten av å revidere eksisterende retningslinjer for eksponering.

[Leszczynski D. \(2020\). Physiological effects of millimeter-waves on skin and skin cells: an overview of the to-date published studies](#)

Publisert i: *Reviews on environmental health*. [published online ahead of print, 2020 Aug 24]. doi:10.1515/reveh-2020-0056

Ifølge denne litteraturstudien er det i dag for lite forskning på effektene av millimeterbølger på huden og dermed ikke tilstrekkelig kunnskap til å fastsette trygge grenseverdier eller en vitenskapelig basert helsepolitikk på området. Forfatteren, som tidligere har vært forsker for det finske strålevernet, etterlyser bruk av forsiktighetsprinsippet når det gjelder 5G.

[JPRS- Joint Publication Reserach Service, 1977: Translations on USSR science and technology: biomedical sciences: \(GUO 28/77\): Effects on nonionizing electromagnetic radiation.](#)

Virginia: US Joint Publication Research Services

Militærapporrt som omhandler sovjetisk forskning på skadevirkninger fra ikke-ioniserende stråling. Rapporten inneholder bl.a. en artikkel av N.P. Zalybovskaya ved vitenskapelig institutt for mikrobiologisk forskning i Kharkiv, om skadevirkninger av millimeterbølger. Artikkelen (s. 57). viser til funn av skadevirkninger og endringer i huden, indre organer, blod, benmarg, celleånding, enzymaktivitet knyttet til celleånding, samt på nucleinsyremetabolisme ved strålenivåer som tilsvarer våre grenseverdier.

Millimeterbølger vil etter hvert bli brukt (og er under utprøving) i dagens 5G-teknologi og annen smartteknologi. [Direktelenke til selve artikkelen](#). Se også: [Omtale av militærapporrt](#)

[Hardell L. \(2021\). Health Council of the Netherlands and evaluation of the fifth generation, 5G, for wireless communication and cancer risks.](#)

Publisert i: *World journal of clinical oncology*, 12(6), 393–403.

Doi: <https://doi.org/10.5306/wjco.v12.i6.393>

Denne vitenskapelige kommentar-artikkelen omtaler en utredning fra nederlandske helsemyndigheter som anbefaler at 5G rulles ut med forsiktighet, og som eksplisitt *fraråder bruk av frekvensene over 26 GHz* (som er aktuelt for 5G), men som aksepterte 5G-bruk ved lavere frekvenser. Professor Lennart Hardell, som er kreftforsker tilknyttet Universitetet i Umeå, viser til at det er gjort klare vitenskapelige funn av alvorlige skadevirkninger, som kreft, også ved bruk av de lavere frekvenser, og argumenterer for full stans av utrulling av 5G.

[Hardell, L. & Carlberg, M. \(2020\). Health risks from radiofrequency radiation, including 5G, should be assessed by experts with no conflicts of interest, comment,](#)

Publisert i: *Oncology Letters* 20:15, 2020, DOI: 10.3892/ol.2020.11876,

Kreft- og EMF-forskerne Hardell og Carlberg tar i denne kommentarartikkelen opp problemet med alvorlige økonomiske interessekonflikter i ICNIRP og i europeiske «ekspertgrupper» og strålevernforvaltning. De understreker viktigheten av uavhengighet fra trådløsbransjen.

5G miljø og klima (artikler med omtale av rapporter)

[Trådløs dataoverføring med 5G bruker enorme mengder energi og skaper klimagassutslipp](#)

Omtale av ny rapport/studie fra tyske miljømyndigheter, som slår fast at streaming med 5G doubler klimagassutslipp sammenlignet med samme bruk av fiberoptisk teknologi som er langt mer energieffektiv. Lenke til engelsk oversettelse av rapporten i artikkelen.

[Tech-gigant anslår at 5G vil gi opptil 170 % økt energiforbruk innen 2026](#)

[Tingenes Internet \(the Internet of Things, IoT\) vil skape enorme mengder giftig avfall](#)

[Studie finner at 5G genererer dobbelt så mye drivhusgasser som kablet fiberoptikk](#) [artikkel fra Environmental Health Trust]

[5G kan forstyrre værsatellitter](#) [artikkel fra Nature]

Andre lands føre-var-politikk

Miljøorganisasjonen Environmental Health Trust – som ledes av epidemiologen Dr. Devra Davis – har en oversikt med lenker til artikler om andre lands lover og anbefalinger når det gjelder spesielt barn og stråling:

<https://ehtrust.org/policy/international-policy-actions-on-wireless>

Blant de land som har gått lengst i å innføre og anbefale føre-var-tiltak er Frankrike, Kypros og Russland. Men også i land som Østerrike, Belgia, Italia, Spania, Israel og Polen er det innført nasjonale og/eller lokale strengere føre-var-lovgivning og anbefalinger enn i Norge

Flere eksempler på (meta-)studier, publiserte forskningsrapporter, frigitte militære rapporter, uttalelser og rapporter fra eksperter og ekspertgrupper, fagbibliografier, forskerappeller, forskerbrev, uttalelser fra legeorganisasjoner, uttalelser fra forsikringselskaper og diverse artikler og omtaler om temaet finnes i følgende kildesamling:

Kildesamling med mer informasjon

I følgende kildesamling fra Folkets strålevern (Kåss & Halmøy 2020), finnes det lenker til et utvalg relevante ekspertrapporter, uttalelser fra fagorganisasjoner, forskerappeller, forskerbrev, artikler, studier, databaser etc.: (kildesamlingen er under pågående oppdatering, som vil være klar i løpet av året):

<https://www.folkets-stralevern.no/wp-content/pdf/Kildesamling-2020-10-24.pdf>

Med vennlig hilsen,

Ingrid Wreden Kåss,
master i filosofi og bachelor i bibliotek- og informasjonsvitenskap

Sted/dato: Nesodden, 12. september, 2022

E-post: ingrid.kass@gmail.com