

# Hva er det som skader? Har strålingens styrke egentlig noe å si?

Denne teksten ble først publisert på <http://einarflydal.com> den 28.05.2025



*Arthur Firstenberg ville blitt 75 år i dag, men døde tidligere i år av ukjent årsak. Han var svært el-overfølsom, og kanskje den enkeltperson i vår tid som har betydd mest for å gjøre forskningen på de biologiske virkningene av elektromagnetiske felt kjent.*

I et lite omtalt notat av Arthur Firstenberg (bildet), [Radio Wave Packet](#) (på norsk, se [bloggpost 12.10.2022](#)) skriver han:

«Det er strålingens koherente natur, og informasjonen den bærer, som dreper, ikke styrkenivået.»

I det samme notatet gir Firstenberg gir dessuten en svært klar oversikt over hvor utrolig svake styrker som er funnet å ha biologiske (skade)virkninger på ulike slags biologiske systemer, først og fremst laboratoriemus og -rotter.

«Hvordan skal dette forstås?», er jeg blitt spurt om. Betyr det at skjerming og målinger med måleapparater som folk kjøper seg til tusenvis av kroner er helt unødig og bortkastet?

**Dette får du mer om her.**

Jeg har fått dette spørsmålet fra en leser. Og jeg har selv måttet tenke gjennom det noen ganger. Leseren stiller spørsmålet slik:

*«Hvis dette er sant at det ikke er styrkenivået som påvirker oss, vil enhver form for måling av styrken, for eksempel med et måleapparat som Acousticom2, være meningsløs, og det vil det også være å sove under en skjermende «baldakin». Det er i hvert fall min konklusjon. Hvordan mener du dette skal forstås?»*

## Det korte svaret

Mitt spontane svar er:

*Jo, selvsagt er det viktig å måle! For med et måleapparat kan man komme på sporet etter kilden og kanskje få fjernet eller skjermet den, eller fjerne seg selv fra den. Mange opplever at når man får dempet en kilde, blir symptomet borte, helt eller delvis.*

Men det fins også et lengre og mer teoretisk og nyansert svar for den som vil forstå hvordan Firstenberg kan påstå at styrken ikke er viktig. Her får du det:

## Det lange svaret

De ulike egenskapene til EMF (elektromagnetiske felt) som har innvirkning på biosystemer, er bare veldig rudimentært kartlagt, når vi ser bort fra ren og skjær oppvarmingskade fordi energiintensiteten blir for høy.

Dette gjelder også for de ulike mekanismene disse egenskapene virker gjennom, for ikke å snakke om de mange måtene både egenskapene og mekanismene kan samspille eller samvirke på. Men i følge to ukrainske forskere (Zaporozhan & Ponomarenko 2010) er det tre forklaringer som dominerer når det gjelder å forklare hvordan vi påvirkes av elektromagnetiske felt som ikke har så høy intensitet at de ødelegger med oppvarming, og ikke har så høye frekvenser at de ødelegger vev slik røntgen og radioaktivitet kan gjøre: *plasmamembran-hypotesen, frie-radikaler-mekanismen og ioneresonans-modellen*.

*Resonans-modellen* dreier seg om at selv svak energi kan gi stor påvirkning dersom man treffer rett frekvens (egentonen i musikken): Tenk på et barn på en huske, og hvor lite ekstra kraft som skal til for å øke pendelsvingningene bare du dytter på rett tidspunkt. EMF som kommer *koherent*, dvs. med ladningene ordnet slik at plusser kommer for seg og minuser kommer for seg, og *polarisert*, dvs. med bølgene i samme plan, får langt mer påvirkningskraft enn naturns stråling, som nesten utelukkende kommer kaotisk.

*Plasmamembran-hypotesen* handler om at cellenes membraner har elektrisk regulerte kanaler som regulerer strømmen av ioner inn og ut av cellene, og at slik kan cellenes kjemiske prosesser påvirkes fra EMF.

*Frie radikaler-mekanismen* handler om at cellers produksjon av oksidanter og anti-oksidanter, som veksler raskt og hele tida må holdes i balanse, forstyrres av EMF.

Virkningene kan observeres, f. eks. i form av akutte helseplager, som er utfall av svært komplekse mekanismer i systemer som er åpne og dynamiske, og derfor kan slå ut i svært ulike symptomer. Bare i meget klare tilfeller, som i tilfellet med forstyrrelse av cellers ionekanaler, som fins i alle biosystemer, utforsket og beskrevet på svært forskjellige måter av bl.a. Dimitri Panagopoulos (2021; 2022) og Martin L Pall (2013), er faktorene (egenskapene som virker) godt kartlagt og forstått. Deres forklaringer kombinerer alle de tre tilnærmingene som er nevnt over: *plasmamembran-hypotesen, frie-radikaler-mekanismen og ioneresonans-modellen*. Og de trenger langt mindre energi enn noen energi som kan skape varme.

Det fins en lang rekke eksempler på at andre konkrete egenskaper enn energiintensiteten er den avgjørende faktoren, og virker selv om styrken er aldri så svak. Siden man har tenkt at det ikke kan forekomme en mekanisk påvirkning, har man derfor tenkt at det er *informasjonsinnholdet* som på en eller annen måte er det viktige. I den store gjennomgangen av faglitteraturen fram til tidlig på 1970-tallet som den russiske forskeren Presman gjorde (Presman 1970), fins det en rekke eksempler på hvordan informasjonen synes å være det avgjørende når selv uhyre svake intensiteter f.eks. påvirker biologiske prosesser eller fører til at fugler mister orienteringsevnen. Styrken er tilsynelatende uten betydning.

I dag fins det i tillegg kvantebiologiske forklaringer som opererer med *radikale par* og *elektronisk spinn* der én partikkel kan bli til to og være flere steder på samme tid...

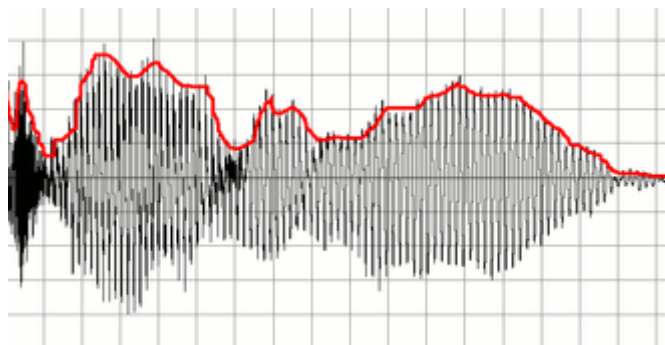
Dette blir for ambisiøst for denne bloggposten å gå nærmere inn i – ikke minst for meg. Vil du sette deg inn i det grunnleggende, anbefaler jeg (McFadden & Al-Khalili 2014), eller kortere og gratis: Warnke 2007).

Noen eksempler på egenskaper ved selve strålingen som er utforsket med hensyn til hvordan de påvirker, oppført av Arthur Firstenberg i sitt notat *NTP-analysis – Part II: design laws and conclusions*, 20.04.2018:

«Det er ikke styrkenivået som skaper skaden. Det er graden av koherens, modulasjonens type og dybde, bølgelengde, antall frekvenser, antall signaler, båndbredde, formen på bølgene, pulshøyde, pulsbredde, stige- og falltid og andre egenskaper ved strålingen. Energiintensitetsnivåets manglende betydning for andre virkninger enn varme er blitt påvist mange ganger.»

(Se norsk oversettelse av hele notatet i min bloggpost [16.07.2018](#).)

I boka Advokatfirmaet Erling Grimstad AS & Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, 2018, (gratis nedlasting fra min blogg), Del 2, utvider jeg dette temaet på sidene 101-111, med eksempler hentet særlig fra hvordan «værsyke» og en del epileptiske anfall kan knyttes



til uhyre svake koherente, polariserte pulser med helt bestemte frekvenser som oppstår fra værfronter. Disse frekvensene vrir kollagen og påvirker stoffskiftet. Det er til og med så komplisert at disse pulsene er frekvensene du får når du bare regner med toppene av pulsene fra værfrontene, såkalte «omhyllingskurver», som vist i figuren.

Av dette følger:

- Vår forståelse av årsaker og virkninger er bare delvis, og at ingen endelige «mekanistiske» bevis er mulige bortsett fra den helt grunnleggende om overoppheting av vev, der det i det minste kan defineres en noenlunde klar terskel for energiintensiteten før den blir skadelig.
- Den bare delvise forståelsen tydeliggjør hvor viktig avveiningen er mellom føre-var-politikk versus å hindre teknologisk/materiell/økonomisk fremgang (et tema som reises i ICNIRP-retningslinjene fra 1998 og 2002) – og hvor vanskelig den er.

La meg så forsøke å svare mer direkte på spørsmålet «Hvis dette er sant, vil enhver form for måling av styrken [altså energiintensitetsnivåene], for eksempel med et måleapparat som Acousticom2, være meningsløs, og det vil det også være å sove under en skjermende «baldakin». Det er i hvert fall min konklusjon. Hvordan mener du det skal forstås?»:

Når Firstenberg skriver «Det er ikke effektnivået [altså styrken/energiintensiteten] som skaper skaden.», mener jeg han har musene og rottene i NTP-studien i tankene, ikke at effektnivå generelt ikke har noen betydning:

Energiintensiteten betyr helt klart noe på den veldig enkle måten at den kan føre til destruktiv oppvarming (over minutter så vel som over millisekunder hvis stigningen er høy og rask nok). Mange merker også at styrken betyr mye: Svekkes den, kan helseplagene bli borte. Det er også rimelig å anta at intensiteten vil være en komponent på mer subtilt vis i de komplekse og for det meste ukjente måtene EMF-er kan påvirke biosystemer. Det går i alle fall ikke an å utelukke det.

Vanlig måleutstyr måler kun *energiintensitetsnivåer*, eller enda verre, bare den høyeste kilden blant de mange kildene som omgir oss (slik forbrukerutstyr gjør), og ikke summen av dem. De er derfor ekstremt grove verktøy, og fanger bare opp et fragment av det som kan ha en destruktiv virkning, typisk sett opp mot faren for varmeskade, som ICNIRPs retningslinjer er basert på.

Likevel er dette det beste vi har av måleverktøy og de måler noe alle er enige om har en virkning, selv om de bare fanger opp denne ene faktoren. Så får man heller supplere med erfaringsbasert informasjon om hvordan ulike typer stråling påvirker, slik det er gjort i *EUROPAEM-standarden* (2016), som angir erfarings- og føre-var-baserte verdier. (Den kan lastes ned på dansk fra min blogg, gratis.)

Mangelen på gode tester som kan fange opp kompleksiteten uten å kartlegge den fullt ut, var også årsaken bak det Martin L Pall foreslo for meg mens jeg kjørte ham til Gardermoen flyplass etter foredraget hans i Oslo i 2014 om mekanismen som forstyrrer kalsiumkanalene og fører til oksidativt stress (et særdeles bra foredrag som du finner i kanalen EMFacets på YouTube):

Det bør opprettes en sertifiseringsinstans og en sertifiseringsprosedyre for alt elektronisk / elektrisk utstyr, og det baseres på den mest sensitive og generelle biologiske reaksjonen som er tilgjengelig – eksponering *in vitro* for menneskeceller, for å teste om kalsiumkanalene forstyrrer. Sniffere for å sjekke om oksidantproduksjonen øker, er billige, celler er kommersielt tilgjengelige, testingen er raskt gjort, og laboratorier er tilgjengelige.

En slik sertifiseringsprosedyre for «EHS-sikkert utstyr» [EHS: el-overfølsomhet] ville omgå de nåværende og umulige kravene fra ICNIRP, ICES/IEEE og WHO's tilhengere og fra bransjen om at man må kunne legge fram absolutte og ubestridelige «skadebevis». Det krever blant annet å fullt ut forstå mekanismene bak virkningene av slike åpne, komplekse og dynamiske systemer som biosystemer er, noe som er å regne som uoppnåelig. I stedet ville fokus bli rettet mot en felles, rask virkning som oppstår forut for de svært mange og ganske ulike symptomene som oppstår seinere i årsaksrekken, og som spenner fra tanketåke til kreft.

Slik sertifisering er også en forretningsidé som kan resultere i et press for bedre/strengere regulering og konkurranse for å redusere EMF-forurensningsnivåene. Men det ville ikke være en praktisk strategi for å gi publikum bedre verktøy for allmenn bruk.

---

Det er altså fortsatt fornuftig både med skjerming og å måle eksponeringsnivåer, i tillegg til å prøve å unngå moderne kommunikasjonsutstyr selv når utslippene er ganske svake. – Det bør man gjøre vel vitende om at det hele er mer komplekst enn at man får fanget opp alle vesentlige faktorer med et måleapparat som bare måler energiintensiteten.

Einar Flydal, den 28. mai 2025

## Referanser

Advokatfirmaet Erling Grimstad AS & Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, 2018, (gratis nedlasting fra min blogg)

EUROPAEM (Igor Belyaev, Amy Dean, Horst Eger, Gerhard Hubmann, Reinhold Jandrisovits, Markus Kern, Michael Kundi, Hanns Moshhammer, Piero Lercher, Kurt Müller, Gerd Oberfeld, Peter Ohnsorge, Peter Pelzmann, Claus Scheingraber og Roby Thill:) EUROPAEM EMF-retningslinjer 2016 for forebyggelse, diagnosticering og behandling af EMF-relaterede helbredsproblemer og sykdomme (originalens referanse: Rev Environ Health. 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011), (gratis nedlasting fra min blogg)

McFadden, Johnjoe & Al-Khalili, Jim: Life on the edge, Broadway books, New York, 2014

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

Panagopoulos D J (Ed.). (Dec 30, 2022). Electromagnetic Fields of Wireless Communications: Biological and Health Effects (1st ed.). CRC Press. doi:10.1201/9781003201052.  
<https://www.routledge.com/Electromagnetic-Fields-of-Wireless-Communications-Biological-and-Health/Panagopoulos/p/book/9781032061757>

Panagopoulos D J, 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), norsk og engelsk versjon, publisert i fagtidsskriftet INTERNATIONAL JOURNAL OF ONCOLOGY 59: 92, 2021. [https://einarflydal.com/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=74741](https://einarflydal.com/?smd_process_download=1&download_id=74741)

Presman, A. S.: «Electromagnetic Fields and Life», engelsk utgave: Springer science+business media LLC, New York, 1970

Zaporozhan, V., & Ponomarenko, A. (2010). Mechanisms of geomagnetic field influence on gene expression using influenza as a model system: basics of physical epidemiology. International journal of environmental research and public health, 7(3), 938–965.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph7030938>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2872305/>

Warnke, Ulrich: Bees, birds and mankind – Destroying Nature by ‘Electrosmog’, Effects of Wireless Communication Technologies Series, Kompetenzinitiative, Kempten, 2007,  
<http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/english-brochures/>