

Tinnitus - en vanlig virkning av "smarte målere". Hva gjør vi med det?

Denne bloggposten ble først publisert på <http://einarflydal.com> den 21. oktober 2016

Tinnitus er en landeplage. Det dreier seg om øresus - plagsom lyd som skapes i nervesystemet. Over 15% av oss, kanskje langt over, er rammet. Helsevesenet stiller opp med et stort apparat for å lindre folks lidelser, for mange blir svært plaget.

De typiske årsakene har lenge vært kartlagt. Men nå fins det enda en viktig årsak som ennå ikke har kommet med på lista:

Tinnitus er en av de typiske virkninger av "smarte målere", som nå innføres i hele Norge. Og det fins forskning som forklarer hvorfor. Leter ikke legestanden på rett sted, men heller på oppgatte stier? Og foreskriver de derfor en terapi som ikke angriper de bakenforliggende årsakene?



27.-28. oktober går den store erfaringskonferansen om tinnitus - "[Tinnitus - en folkehelseutfordring?](#)" - av stabelen i Oslo. Det leser jeg i oktobernummeret av Din hørsel, medlemsbladet til [HLF](#) (Hørselshemmedes Landsforbund). Sentralt i programmet står en terapeutisk metode som dreier seg om å lede vekk oppmerksomheten fra den plagsomme lyden - altså en variant av kognitiv terapi pluss egentrening. Dermed unngår man en selvforsterkningseffekt. Denne behandlingsformen skal ha stor virkning, langt bedre enn tradisjonell kognitiv terapi. Det kommer konferansedeltakerne til å få høre mye om, ikke minst fra ekteparet Jastreboff. De har siden 1980-tallet stått sentralt i å utvikle det som nå er den dominerende forståelsen av hvordan tinnitus oppstår:

Man fant ut at hvordan man *opplever* lyden ikke har særlig sammenheng med hvor *plagsom* den er, og at lydopplevelsen heller ikke har noen sammenheng med muligheten for å bli bedre. Man forsto at lydopplevelsen og hvor plagsom den er, påvirkes av helt andre deler av hjernen enn selve hørselssystemet (cochlea, hørselsnerven og nervebanene oppover til hjernebarken): andre deler av hjernen er involvert, og kan bidra til å styrke eller svekke opplevelsen. (Behandlingstilbud for tinnitusrammede 2005, ss. 14-15).

Dermed var også terapien klar: Det gjaldt å få pasienten ved mental trening til å bryte de forbindelsene mellom hørselsbanen og de andre delene av hjernen som forsterker signalproduksjonen og dermed den plagsomme opplevelsen av akkurat denne lyden. Siden hjernen er så formbar, lar dette seg tydeligvis gjøre. Denne terapien er altså ingen metode for å fjerne tinnitus eller den bakenforliggende årsaken, men for å gjøre den svakere og mindre plagsom. Det er jo ikke lite bare det.

Det er denne svekkelses- og symptombehandlingsterapien - "*Tinnitus retraining Therapy*" (TRT) - som Pawel J. Jastreboff og kona har utviklet og gjort til den mest effektive og dominerende terapien, slik jeg forstår det. Og det er sikkert vel og bra.

Jakten på årsakene - har den stilnet?

Men hva er *årsaken* til at man får tinnitus? Fordi en forholdsvis effektiv terapi foreligger, kan det se ut som om interessen for årsaksmekanismene har avtatt. Den avspeiles i alle fall ikke i erfaringskonferansens program. Kanskje er oppmerksomheten ikke er rettet den veien lenger.

På [HLFs nettsider](#) finner vi standardforklaringene (figur 1):

- Hørselstap (støyskade, plutselig hørselstap - såkalt sudden deafness)
- Mellomørebetennelse eller annen øresykdom
- Stress
- Sykdom eller skade i hjernen
- Ménière
- Hjerne- og karsykdommer
- Stoffskiftesykdommer
- Bivirkninger av medikamentbruk
- Kjeveleddproblem
- Autoimmune sykdommer (gikt- og betennelsessykdommer)

Figur 1: Standardforklaringene på tinnitus (hlf.no)

Akkurat *hvorfor* disse lidelsene skulle gi øresus, blir ikke forklart. Hva er mekanismene som fører til at tinnitus blir en bivirkning av for eksempel stress eller medikamentbruk? Dersom man finner mekanismer, ville det øke muligheten for terapier som retter seg mot de bakenforliggende årsakene.

"Smarte målere" avslører en viktig årsak

At "smarte målere" kan gi folk øresus kan hjelpe oss et stykke på vei i retning av tiltak mot årsaker:

"Smarte målere" har i flere undersøkelser vist seg å gi søvnløshet, hodepine, *tinnitus*, utmattethet, vansker med å tenke, dysestesi (unormale følelser i huden) og omtåkethet (Lamech 2014). Dette er samtidig symptomer som inngår i en lengre liste av virkninger fra elektromagnetiske felt (EMF), se til høyre i figur 2.

Men "smarte målere" sender med en signalstyrke ("effekt") som gir forsvinnende liten eksponering i forhold til *grenseverdiene* vi har for slik ("ikke-ioniserende") stråling. Disse grenseverdiene er satt av Statens strålevern for å beskytte mot *akutt oppvarming*, og er satt med god margin ved å måle *gjennomsnittlig mottatt energimengde* (Watt) over noen minutter. Akutt oppvarming som årsak kan vi altså se bort fra. Forklaringen er nemlig en annen, og fanges ikke opp av grenseverdiene.

Den dominerende forståelsesmodellen bak hvordan disse plagene skapes, er vist i figur 2, i punktene 1 til 6. La oss ta den i to deler:

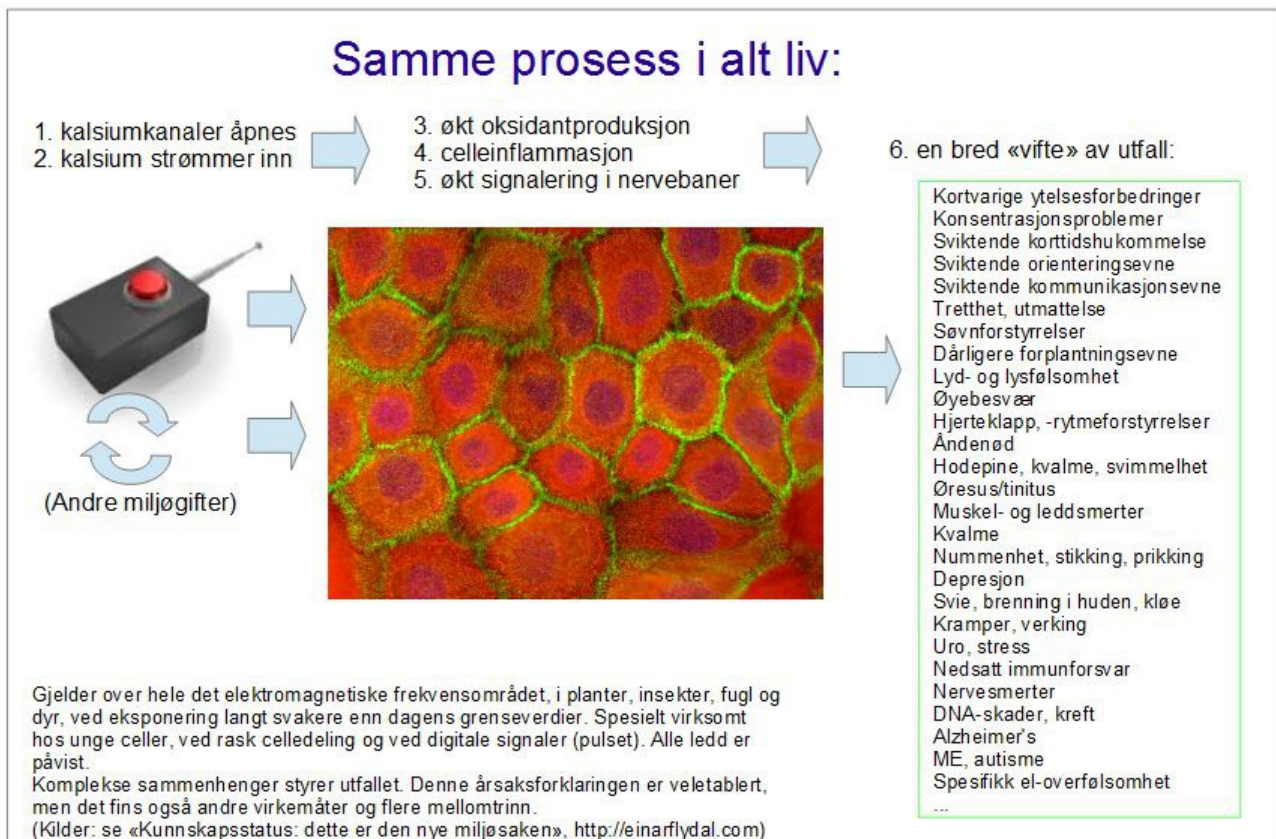
Elektromagnetiske felt er, som vist i figur 2, én av flere miljøfaktorer som kan forårsake *celleinflammasjon* (Pall 2013), selv om det ikke skapes oppvarming. Stress og flere av de andre lidelsene på HLFs årsaksliste (figur 1) er også kjent for å være knyttet til celleinflammasjon eller for å være mulige årsaker til celleinflammasjon. Lista i figur 1 ser altså ut til å passe godt inn i figur 2: noen av punktene passer som miljøfaktorer som er *årsak til* celleinflammasjon, andre som lidelser som er *resultat av* celleinflammasjon. Og flere kan antakelig være begge deler.

Hvordan kan "smarte målere" påvirke kroppen gjennom EMF?

"Smarte målere" sender måleravlesninger til kraftleverandøren, og skal - etterhvert som teknologien griper om seg - styre og samordne strømbruken i huset - i "hjemmets Tingenes Internett". Kommunikasjonen skjer trådløst over mobilnett og lokalnett (WiFi og andre tekniske standarder). Denne kommunikasjonen skaper elektromagnetiske felt - i lufta som "partikkel-skurer", og rundt

ledningsnettet i huset som små "forstyrrelser" i ledningenes elektriske felt, som gjerne når et par meter ut.

Kjemiske prosesser i kroppen er samtidig *elektromagnetiske prosesser i et stort antall små og store elektriske systemer*. Det betyr at de kan forstyrres utenfra, slik alle elektromagnetiske prosesser kan. Det er nøyte dokumentert i en lang rekke detaljerte studier at EMF, både i det *høyfrekvente* og det *lavfrekvente* området, kan påvirke cellene på en rekke måter. (Horsevad 2015) er velegnet for å få oversikt over dem.



Figur 2: Standardforklaringen EMF > celleinflammasjon > lidelser

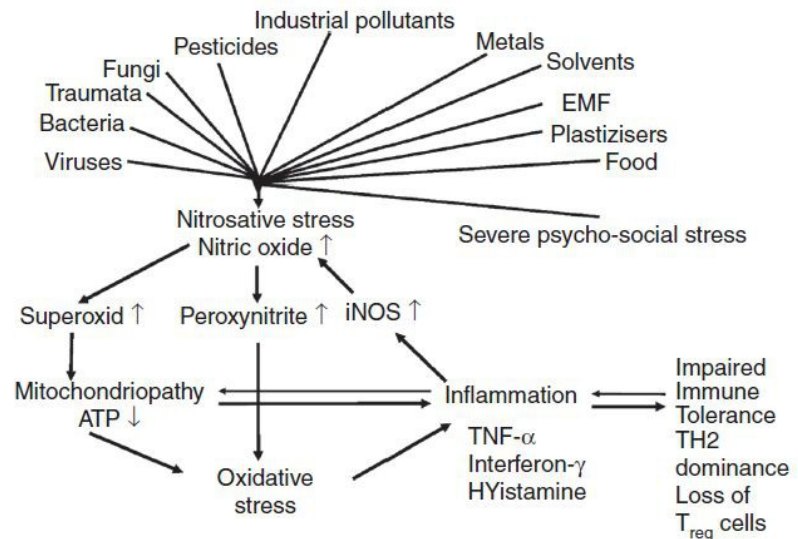
Den danske biologen Kim Horsevads nye bok "Kortlægning af Bioreaktivitet for Mikrobølger i nontermiske Intensiteter" (Horsevad 2015) er en tung, men velegnet kilde for å få oversikt over de måter som er kjent til nå. Moderne analyseteknikker har gjort det mulig å påvise måter som man ikke ante da grenseverdiene ble laget, for eksempel at EMF kan få et protein til å brette seg speilvendt i forhold til normalt, og dermed få andre egenskaper. Og at EMF kan treffe egentonen til DNA-strenger og få dem til å ryke.

En hovedforklaring er knyttet til at elektromagnetiske felt kan åpne *spenningsstyrte kalsiumkanaler* i celleveggene slik at det strømmer inn for mye kalsium. Dette har vært kjent lenge, men i 2013 publiserte biokjemiker og genetiker Martin L Pall sin oversiktsstudie etter sin gjennomgang av forskningslitteraturen om EMF og helsevirkninger (rundt 20.000 artikler). Han kunne da påvise en rekke kilder som gir helt entydige belegg fra laboratorieforsøk for at denne mekanismen er sentral (Pall 2013). Pall hadde da i lengre tid jobbet med oksidasjonsprosesser i celler, og sett at de kunne forklare en rekke uforklarte lidelser (Pall 2007). Og så "gjenoppdaget" han altså at EMF kunne være en relevant miljøfaktor, og at en helt sentral virkningsvei er gjennom åpning av kalsiumkanalene, som fører til for høyt kalsiumnivå i cellene:

Når cellene får tilført for mye kalsium over tid, settes det i gang en destruktiv, men selvbevarende produksjon av oksidanter. Cellebiologer framstiller denne prosessen som i figur 3. For mye oksidanter har en lang rekke konsekvenser, og er gjennom videre og innviklede prosesser ansvarlige for mange av utfallene til høyre i figur 2 (Belyaev et al 2016).

Elektromagnetiske felt som er sterke nok til å åpne celleveggens kalsiumkanaler kommer blant annet fra mobiltelefoni og WiFi, men også fra "skitten strøm" - "forstyrrelser" i de elektriske feltene rundt vanlige strømledninger, for eksempel der det er koplet på en vanlig elektronisk lader, for eksempel en mobillader, en strømforsyning til en radio, eller en lysstoffrøsparepære (Milham 2012).

Når "smartmålere" gir tinnitus, er det altså fordi de har egenskaper felles med andre former for EMF-eksponering som gir de samme virkningene. Om man får virkninger overhodet er vanskelig å forutsi, for her er mange komplekse faktorer i samspill. Hvilke virkninger man eventuelt får av hva slags eksponering er også vanskelig å fastslå. Noen ganger er det enkelt, som når noen får hjerterytmeforstyrrelser av mobiltelefoner: de spesialiserte "pacemaker-cellene" som sørger for å bygge opp og sende ut de elektriske signalene som styrer hjerterytmen forstyrres.

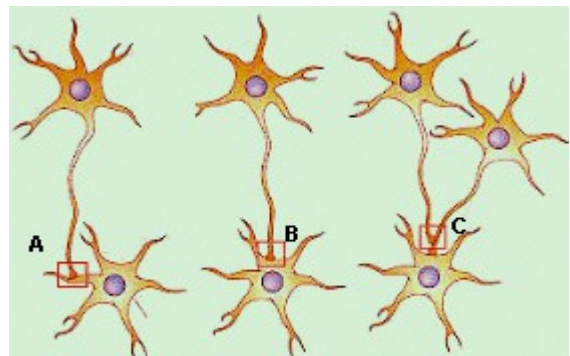


Figur 3: Standardmodell av den destruktive oksidasjonssyklusen (Belyaev et al 2016)

Tinnitus kan knyttes til pulser i elektromagnetiske felt

Å forklare tinnitus er vanskeligere, for vi er kompliserte maskiner, ikke minst i hodet. Men der er forklaringer å hente i kunnskapen om hvordan EMF-eksponering virker, som kan passe godt til Pawel J. Jastreboff og hans tinnitus-forklaring:

Det er standardkunnskap i medisinen at kalsium (Ca^{2+}) spiller en viktig rolle i signaleringen langs nervebanene. Likeså at når det strømmer inn for mye kalsium i nerveceller, setter nervecellenes utløpere, nervetrådene, i gang å sende signaler videre til neste celle. Se figur 4. For mye slik signalering gir også skader, men siden vi forstår mindre av hjernen, er det enda vanskeligere å forutsi hva slags skader det kan oppstå her enn ellers i kroppen. Tinnitus ser likefullt ut til å høre til blant dem. Vi snakker altså om en skadevei som kommer i tillegg til celleinflammasjon. Listen over "endepunkter" til høyre i figur 2 viser en del typiske resultater av celleinflammasjon, f.eks. visse DNA-skader, mens andre er typiske reaksjoner på forhøyet signalering i nervebanene, der øresus/tinnitus ser ut til å høre hjemme.

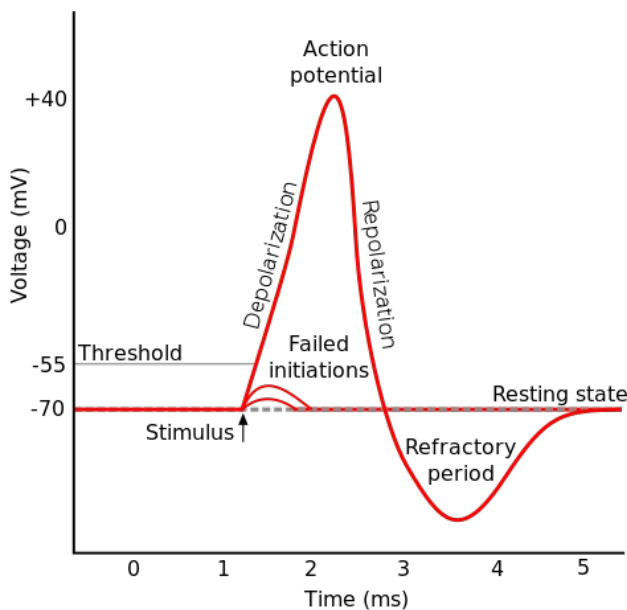


Figur 4: nerveceller med nervetråder (Cerebromente 2016)

Signaleringen langs nervebanen skjer som kjedereaksjoner: en spenningsforskjell bygger seg opp mellom enden av nervetråden og neste celle, og når den blir stor nok følger en elektrisk utladning, i det en kjemisk og elektrisk ladet komponent "spretter over" fra enden av en nervetråden til neste nervecelle. Her i disse "koplingspunktene" foregår det dessuten en form for læring: signaleringsveiene blir styrket - altså spesielt ømfintlige - ved mye bruk. Faguttrykket er LTP: *Long-term potentiation*. (Er det kanskje slik innlæring - og en tilsvarende *avlæring* - Jastreboffene sin TRT-metode handler om?)

Noen har til og med målt hvilke spenninger det er snakk om når signalene utløses fra enden av nervetråden og hvordan spenningsforskjellene vokser før utladningen skjer - for så å bygges opp igjen etterpå. Hvordan én sekvens foregår "sett i et elektrisk forståelsesperspektiv" og hvilke

spenninger det er snakk om i nervesystemet, ser du i figur 5.



Figur 5: Fasene og spenningene når et nervesignal utløses
(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2241513>)

Og dermed kan introdusere vi et par begreper som alle elektrikere og databransjens teknologiutviklere er vel fortrolige med - *interferens* og elektrisk *induksjon*: De betegner at elektriske spenninger "hopper over" fra et elektrisk system til et annet og forstyrrer det, eller "gjenskaper" strømmer i det andre systemet. Dette er et så vanlig fenomen i all elektrisitetlære at man alltid må ha interferens og induksjon i tankene når man lager kompakte elektriske eller elektroniske systemer.

Det ville være direkte oppsiktsvekkende - og sikkert verd en nobelpris eller to i biologi eller fysikk - om noen klarte å påvise at nervebaner *ikke* blir utsatt for interferens og induksjon når vi utsetter nervecellene for "elektromagnetisk støy" i form pulser over de styrkene elektroingeniører kan lese ut av figur 5. "Partikkel-skurene" som kommer fra sendere og "skitne" ledningsnett er sterke nok: Det framgår også av at man finner flere som blir

dårlige i takt med innføringen av kommunikasjonsformer med sterkere pulser (Adlkofer 2009). Dette passer dessuten med enkel fornuft: I nervetrådene snakker vi om rimelig svake spenninger.

Celleveggenes kalsiumkanaler er styrt av spenningsforskjeller som bygger seg opp mellom innsiden og utsiden av celleveggen. Det er lett å forstå at det ikke skal allverden til for å øke også den forskjellen til over terskelverdien. Vi står altså med *to forklaringer* på hvorfor signaleringen langs nervebanene forstyrres og økes som følge av EMF: *ekstra tilførsel av kalsium til nervecellene setter i gang ekstra signalering*, og at *elektromagnetisk støy kan forstyrre signaleringen og indusere utladninger langs nervebanene*. De to utelukker jo ikke hverandre, så de kan godt tenkes å virke i kombinasjon.

Mentale, kognitive og psykiske virkninger av EMF beskrives i en stor oversiktsstudie som den førnevnte biofysikeren Martin L Pall publiserte for et års tid siden (Pall 2015). Studien har vakt oppsikt kloden over: I denne studien refereres det også til tinnitus både blant generelle virkninger av EMF og som virkning av "smartmålere".

Tinnitus i alle hjem?

Det er verd å merke seg at "smartmålere" ved offentlig vedtak skal inn i alle hjem og i alle bedrifter. Det er også verd å merke seg at årsaksmekanismen er knyttet ikke bare til "smarte målere", men også til mobiler, trådløse nettverk og til støy fra vanlige elektroniske ladere vi setter i stikkkontakten. Men "smarte målere" innebærer noe kvalitativt nytt: de kan ikke slås av, de påføres alle, strålekilden står der vi oppholder oss mest - både hjemme og på jobb og langs fortauene, og de er i sving også om natta når kroppen er i "reparasjonsmodus" og skal være i hviletilstand.

Når vi på veien gjennom denne materien også har sett at forhøyet signalering kan læres, slik både Jastreboff og LTP-mekanismen viser, er det heller ikke å undres over at el-overfølsomme ser ut til å være ekstra eksponerte for tinnitus (Landtgrebe et al 2009). De har jo alt lært opp sine nervetråder til ekstra aktiv signalering som følge av spesialiserte typer EMF-eksponering. De går derfor en ekstra grim skjebne i møte med "smarte målere". Samtidig tyder statistikken på at andelen el-overfølsomme i befolkningen vil øke sterkt framover (Hallberg & Oberfeld 2006).

Også forskning på virkninger av "smartmålere" tyder på at vi vil få en sterk økning framover i andelen personer som vil få plager forårsaket av elektromagnetiske felt, og andelen som mener at EMF er plagenes årsak (Lamech 2014, Conrad & Freidman 2013). En del av dem vil bli tinnitus-pasienter - i tillegg til hva helsesektoren ellers har regnet med. Dette betyr at helsesektoren framover vil trenge å forsterke sin satsning utover hva man ellers hadde tenkt.

Hva nå?

Kunnskapen om at EMF blant annet kan føre til tinnitus er ikke så ny som mine litteraturhenvisninger kan tyde på: Lista til høyre i figur 2 er forholdsvis gammel og veletablert. Men selv om de store linjer er gammelt nytt - faktisk fra 1930-tallet og før, har de fått et nytt og solid fundament i moderne biofysikk. Og det er først med den enorme veksten i hverdagsseksponeringen fra økt strømforbruk, mobiler og trådløse nettverk at problemet har akselerert i befolkningen. Og det har skjedd i det skjulte fordi vi holder oss med grenseverdier som er blinde for de "ikke-termiske" virkningsmåtene, altså de virkemåtene som ikke er knyttet til oppvarming - trass i at mange fagfolk har gjort anskrik (se oversikt i notatet [Flydal 2016](#)).

Men nevrologenes kunnskap og kunnskapen til radioingeniørene har befunnet seg i ulike verdener - med meget få møteplasser. Kunnskapen om induksjon og interferens har dermed ikke fått den oppmerksomhet den burde hatt i møtet mellom menneskeskapt elektriske systemer og de naturskapt elektriske systemene i form av mennesker, dyr og planter. Fagetatene som skulle sørge for koplingen har åpenbart sviktet sin oppgave, både i Norge og andre land. Det har også deres styringsorganer gjort. Og de teknologiske miljøene og næringslivet har ikke lyttet til andre enn seg selv og til de som kunne bekrefte de standpunkter som passet deres interesser.

Det har av de samme grunner også manglet på kunnskap blant medisinerne, og det har manglet på stemmer som sier tydelig fra at vi i Norge ganske unødige holder oss med grenseverdier som ikke er egnet til å verne om helsen på fornuftig vis:

Grenseverdiene bør jo selvsagt formes etter kunnskapen om hvor de biologiske terskelverdiene ligger. Figur 5 viser hvor de ligger, målt på nervetrådnivå. Dagens grenseverdier ligger millioner ganger over dette, og er satt for å hindre *oppvarming*. Så her er det en revisjon å etterspørre - også for den som vil ha mindre tinnitus i befolkningen. For man må gjøre noe med *årsakene* i tillegg til å konsentrere seg om avbøtende tiltak.

Det er for seint nå å håpe på at den store erfaringskonferansen om tinnitus den 28.-29. oktober vil gjøre "smarte målere" og andre tilsvarende digitale tinnitus-årsaker til en post på programmet. Til det har temaet vært altfor ukjent for konferansedeltakerne. Men kanskje konferansedeltakerne bør

beslutte å se nærmere på saken? Alternativet er åpenbart å skru opp tinnitus-prognosene, planlegge for mer terapi - og samtidig justere ned forventningene om hvor stor andel av befolkningen som vil bli hjulpet.

Einar Flydal, 21. oktober 2016

PS 1. For ordens skyld: Der fins selvsagt også forskningsartikler som *ikke* finner noen sammenheng mellom eksponering for EMF og tinnitus (f.eks. Frei et al 2012). Slikt er ikke oppsiktsvekkende: Noen som forsker på sammenhenger mellom EMF og helse finner *aldri* noen sammenhenger. Det avspeiler en blanding av sterke interessenemotsetninger, tykke bånd til standardiseringsorganene, dårlig design, rom for tolkning i en del av forskningen - og noen ganger at det kanskje faktisk ikke er noen sammenheng. Vekten av disse studiene er i pakt med god vitenskapelig metodikk å regne for liten når andre, gode studier peker i annen retning.

Statens strålevern hevder at forskningen ikke viser at der fins helsevirkninger ved eksponering svakere enn dagens grenseverdier. Dette motsies av litteraturen det er henvist til her.

PS 2. For å få vite mer om hvordan man går fram for å *unngå* installasjon av "smartmålere": se bloggpost 14.10.2016: [Slik får du fritak fra «smartmåler»](#).

REFERANSER:

Adlkofer, Franz: The Endorsement of Safety by the German Mobile Telecommunication Research Programme (DMF) Regarding the Health Risks of Mobile Phone Radiation Is Based Rather on Wishful Thinking than Facts, i HOW SUSCEPTIBLE ARE GENES TO MOBILE PHONE RADIATION? State of the Research – Endorsements of Safety and Controversies – Self-Help Recommendations, 2009, ISBN 978-3-9812598-1-0,

<http://www.icems.eu/docs/howsusceptiblearegenes.pdf>, sitert i <https://einarflydal.com/2016/09/14/dansk-ekspertkommentar-stralevernets-malerapport-skjuler-at-der-er-blitt-mer-skadelig-eksponering-i-kristiansand-og-i-norge-generelt/>

Behandlingstilbud for tinnitusrammede, Rapport fra arbeidsgruppe nedsatt av Sosial- og helsedirektoratet 2005,

<http://www.sshf.no/SiteCollectionDocuments/Tinnitusklinikken/Behandlingstilbud%20for%20tinnitusrammede,%202005,%20Rapport%20fra%20arbeidsgruppe%20nedsatt%20av%20Sosial%20og%20helsedirektoratet.pdf>

Belyaev I et al., EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses, DOI 10.1515/reveh-2016-0011, lastes ned fra

<http://www.degruyter.com/downloadpdf/j/reveh.ahead-of-print/reveh-2016-0011/reveh-2016-0011.xml>

Conrad, Richard & Freidman, Ed: Smart Meter Health Effects Survey, nettbasert undersøkelse med respondenter fra USA, Canada og Australia, innsamlet i perioden 4.12.2012 - 28.1.2013.

<http://www.mainecoalitiontostopsmartmeters.org/wp-content/uploads/2013/02/Exhibit-D-Smart-Meter-Health-Effects-Report-w-AppendicesV3-1-9Reduced-Appendices.pdf>

Cerebromente 2016 (illustrasjon):

<http://www.cerebromente.org.br/n12/fundamentos/neurotransmissores/neurotransmitters2.html>

- Flydal, Einar: Kunnskapsstatus: - Menneskeskapt stråling truer livsmiljøet, notat, 2016, <https://einarflydal.files.wordpress.com/2016/08/kunnskapsstatusemf-eflydal09082016-v1-02.pdf>
- Frei P, Mohler E, Braun-Fahländer C, Fröhlich J, Neubauer G, Rösli M; Cohort study on the effects of everyday life radio frequency electromagnetic field exposure on non-specific symptoms and tinnitus, *Environ Int.* 2012 Jan;38(1):29-36. doi: 10.1016/j.envint.2011.08.002. Epub 2011 Sep 10. PMID: 21982030
- Hallberg, Örjan og Oberfeld, Gerd: Letter to the Editor: Will We All Become Electrosensitive?, *Electromagnetic Biology and Medicine*, 25: 189–191, 2006.
- Horsevad, Kim: Kortlægning af bioreaktivitet ved mikrobølgestråling i non-termiske intensiteter, 1. udgave, 2015, ISBN: 788740912418. Kan bestilles hos Akademika, eller lastes ned på http://helbredssikker-telekommunikation.dk/sites/default/files/Kortlaegning_af_Bioreaktivitet_ved_Mikroboelger_i_non-termiske_Intensiteter—2015.pdf
- Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Hajak G, Langguth B.: Association of tinnitus and electromagnetic hypersensitivity: hints for a shared pathophysiology?, *PLoS One*. 2009;4(3):e5026. doi: 10.1371/journal.pone.0005026. Epub 2009 Mar 27. PMID: 19325894
- Lamech, F: Self-reporting of symptom development from exposure to radiofrequency fields of wireless smart meters in Victoria, Australia: a case series, *Altern. Ther. Health Med.*, 20 (2014), pp. 28–39, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84925229958&origin=inward&txGid=F7EEE2520A1A4DFE8837F086FABAE574.wsnAw8kcdt7IPLYLO0V48gA%3a2>
- Milham, Samuel: *Dirty Electricity - Electrification and the Diseases of Civilization*, iUniverse, 2012
- Pall ML. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17:958-965. 2013
- Pall, ML: *Explaining «Unexplained Illnesses – Disease Paradigm for Chronic Fatigue Syndrome, Multiple Chemical Sensitivity, Fibromyalgia, Post-Traumatic Stress Disorder, Gulf War Syndrome, and Others*, 2007
- Pall ML. Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression, *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 2015 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891061815000599>