

# Hva er det med el-bil og pacemaker?

Denne teksten ble først publisert på <http://einarflydal.com> den 12.06.2022



Min sommer skal brukes til å forberede høstens rettsak om AMS-målere og helse (5.-9. september i Borgarting). Ikke minst betyr det regnskap og å purre inn penger.

Men først rydder jeg litt i gamle manus som jeg ikke har rukket å ferdigstille. Her kommer ett av dem:

Den 22.11.2021 hadde Norges Automobilforbunds medlemsblad [Motor.no](http://Motor.no) et oppslag om noen som solgte bilen da de oppdaget at hurtigladeren kunne påvirke både bilens og pacemakerens funksjoner. Det stod nemlig i håndboka.

Dermed tenkte de at de kunne stå overfor et helseproblem. Jeg har gravd i temaet en tiårs tid, og ser at det opplagt er håndboka og bilkjøperen som har rett, selv om Strålevernet – DSA – skulle mene noe annet ...

Pacemakere er bygget for å tåle mye, men de kan påvirkes utenfra, det er utvilsomt. F.eks. ble det da GSM-telefoni kom, innført langt lave grenseverdier i Bryssel enn i f.eks. Norge – nettopp for å unngå forstyrrelse (interferens) av pacemakere.

Hvorfor man tok mer hensyn til slikt i Bryssel enn andre steder, vet jeg ikke. Siden den gang er nok pacemakere også blitt bedre skjermet, men det er liten tvil om at de kan påvirkes. Det fins det ganske enkelt ingen uenighet om. Folk som får installert pacemakere, får da også gjerne beskjed på sykehuset om ikke å ha mobilen i venstre brystlomme.

La oss se på det rent tekniske først, uten å gjøre det så veldig teknisk:

## Teknisk interferens

Det er fastsatt tekniske standarder som skal forhindre *interferens* med annet utstyr, altså påvirkning gjennom elektromagnetiske felt. Disse tekniske standardene er forholdsvis romslige og mangelfulle.

F.eks. innsnevret man frekvensområdet som skulle testes da moderne elektroniske ladere kom. (De er egentlig *transformatorer*, og endrer altså spenningen.) Laderne/transformatorene lager nemlig så mye «støy» (også kalt «ledningsbundne transienter», «spiker i strømmen», eller «skitten strøm») i at de ikke ville blitt godkjent etter de gamle standardene uten at det ble satt på filtre. Men filtre ville fordyre produksjonen og gjøre laderne vesentlig større og tyngre. Så i stedet innsnevret man måleområdet. Smart, ikke sant?

De tekniske standardene for elektronikk sikrer derfor ikke mot plagsom støy fra lavere eller høyere frekvenser enn det som testes, men reduserer i det minste sannsynligheten innen det frekvensområdet som undersøkes.

Påvirkning av pacemakere er derfor i utgangspunktet fullt mulig – både på grunn av skitten strøm i selve strømnettet og i elektronisk utstyr, og fordi den skitne strømmen også fører til at det elektromagnetiske feltet får den samme støyen.

## Et økende problem – både i ledningene og i lufta

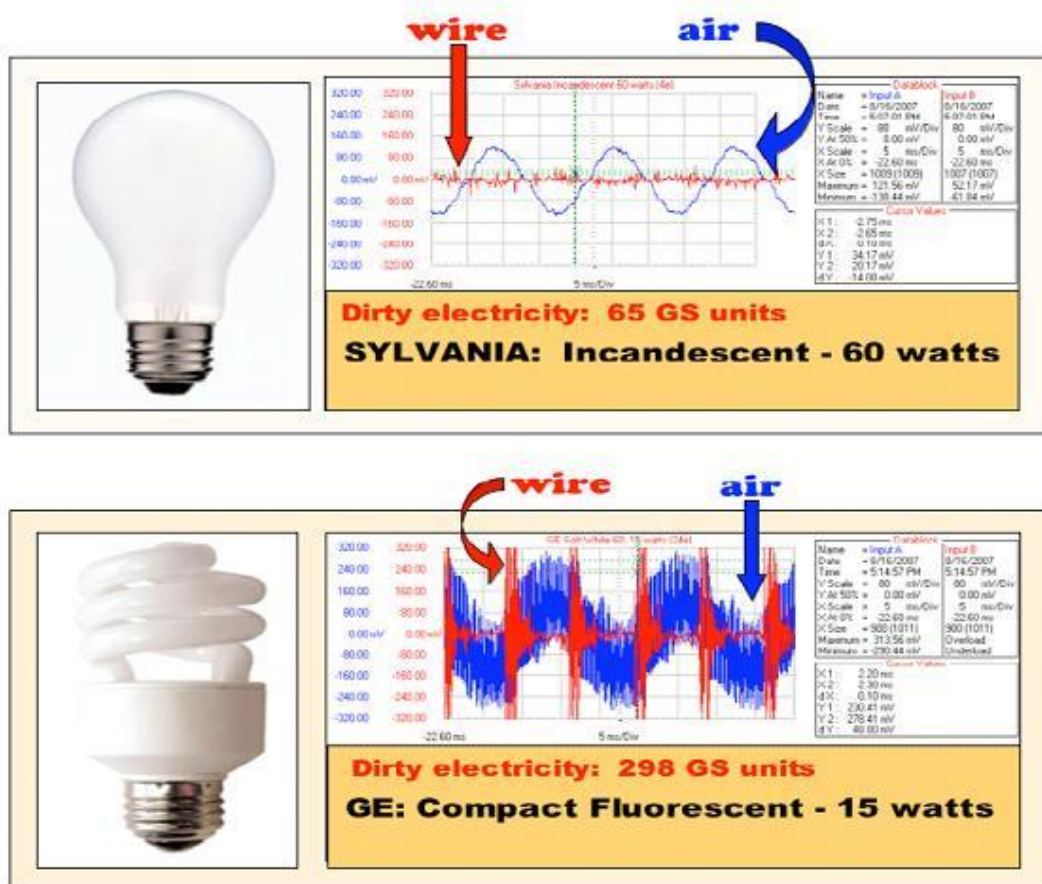
Interferens er et økende problem i takt med stadig mer elektronikk i hverdagen: All moderne elektronikk har slike trafo'er. De fins til og med i LED-pærer og dimmere, i TVer og kjøleskap og i alle nyere biler og billadere. De skaper en mengde lavfrekvente pulser i strømmettet: Elektroniske trafo'er virker ved å slå av og på strømmen en del tusen ganger per sekund. Og hver gang strømmen brytes, skapes en puls.

Disse pulsene kommer i tillegg til at spenningen snur 50 ganger per sekund her i Europa (50 Hz-strøm). Du ser godt forskjellen på de to bildene nedenfor:

*Den gammeldagse lyspæren* i øverste bilde skaper svært lite støy: Den blå 50Hz-bølgen som kan måles i det elektriske feltet rundt ledningen, er ganske jevn. Støyen målt i ledningen (rød) er svært svak, og kommer vel kanskje fra andre kilder.

*Sparepæren* nederst er egentlig et miniatyr lysstoffør. Den har en lader som skaper svært mye støy: 50Hz-kurven målt i luft (blå) er tettpakket med pulser. Det er strømmen som slås av og på i ett kjø. Målt direkte på ledningen (rød) ser man veldig sterke pulser som avtar og begynner igjen.

## Incandescent vs. Compact Fluorescent Light



Lavfrekvente pulser – fra noen ganske få til noen hundretusen (kHz) – har godt dokumentert innvirkning på biologien, selv om det er masse man ikke forstår av detaljene. Man finner virkninger på hjerterytmer, søvnrytmer, cellefunksjoner, bakteriers kommunikasjon, fuglers og insekters navigasjon, m.m.

Ladere til elbiler skaper spesielt sterke pulser i strømmettet. Disse pulsene stråler ut i det elektriske feltet i hele ledningsnettet som er koplet til samme transformatorboks. Når du lader bilen, kan altså pulsene måles i ledningene i hele nabolaget.

## Biologisk interferens

Menneskekroppen er et ufattelig komplekst kjemisk prosessanlegg, og bak all kjemi fins det elektrisitet. Elektriske krefter – positive eller negative – virker på det de treffer. Noen personer merker slikt godt, raskt og kraftig og må ganske enkelt holde seg unna steder med slike felt, andre merker lite eller slett ikke noe. Atter andre får plutselige helseplager først etter lang tid, eller får aldri slikt. En del har helseplager uten å ane at slikt som dette er grunnen.

Ingen kan forutsi hvem som rammes. Det er altfor komplekst. Men man kan se at miljøstressorer betyr mye – enkeltvis eller i samspill.

De ganske lave frekvensene vet vi er ganske problematiske for biologien. Det har vært forsket på i svært mange år. De lave frekvensene får man gjerne med på kjøpet når høyere frekvenser lages, også fra mikrobølget kommunikasjon. At det skjer også når *grunnfrekvensen* – eller bærebølgen som danner grunnlaget for informasjonsoverføringen – er på mange millioner (MHz), eller flere milliarder (GHz), svingninger per sekund, er det bryet verd å sette seg inn i. For da er det mye som blir mer forståelig:

## De lave frekvensene i de langt høyere

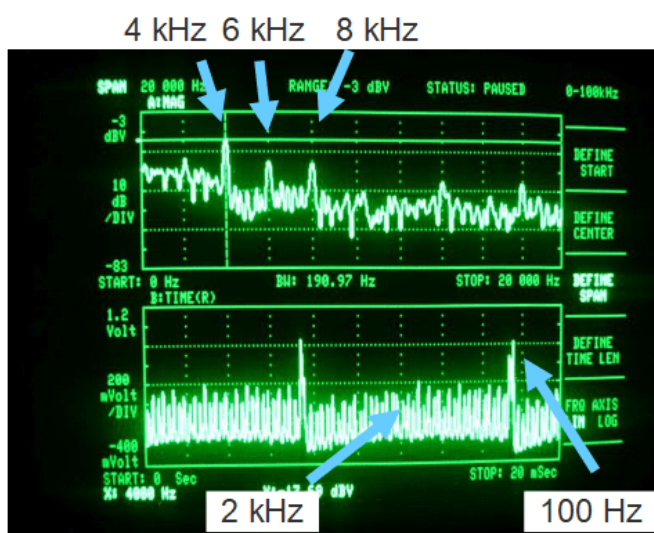
Det er de langsomste, eller sjeldneste, styrketoppene i grunnfrekvensen som skaper de ekstra lave frekvensene. Disse lave frekvensene fins både i skitten strøm fra billadere, fra elektronikk og fra mikrobølgesendere. Dette tar det en stund å få klart for seg, for vi er så vant med ikke å tenke slik:

I figuren under ser vi øverst noen lave frekvenser plukket ut fra 20 sekunder 4G-kommunikasjon og plassert i stigende orden. Høyden viser hvilke frekvenser det er mest av. Vi ser det særlig er 4, 6 og 8 kHz. Dette er frekvenser som er kjent for å kunne gjøre kollagenmolekyler tettere, og dermed endre

stoffsiftet. De kan også knyttes til værsyke og epileptiske anfall når de kommer fra værfronter i forkant av visse værforandringer ([bloggpost 03.11.2020](#)).

Grunnfrekvensen som brukes av 4G er på 1 milliard svingninger per sekund eller mer, og syns ikke i bildet. (Tester man for biologiske virkninger ved bare å lage en grunnfrekvens uten pulser, finner man normalt ingen.)

Nederst i bildet ser vi de samme 20 sekundene utstrakt fra venstre til høyre. Grunnfrekvenser ser vi heller ikke her. Men vi ser masse topper på 2 kHz, og noen større som danner en 100 Hz-frekvens.



4G/LTE, 811 MHz (målinger: Marcel Honsbeek, Electrosense)

Forresten sender alle WiFi-rutere en enda lavere frekvens, på toppen av sin grunnfrekvens på 2,4 GHz: De sender et «Hallo!-signal» som er helt nede på 10 Hz. Det er altså en kort pulsskvens som kommer 10 ganger per sekund. Og Aidon «smarte» strømmålere sender en kort radiopuls hvert 0,6

sekund, altså på litt under 2 Hz. Vi har regnestykker som viser hvordan disse pulsene kan åpne celleveggers kalsiumkanaler og dermed sette i gang forhøyet kalsiumnivå. Det kan f.eks. føre til uregelmessig hjerterytme. Høyere frekvenser som skal tas i bruk med 5G, er vist å gi resonans i svettekanaler i huden, men helt ukjente konsekvenser for disse ytterste endene til sentralnervesystemet.

Det skal altså godt gjøres å ikke treffe en eller annen biologisk funksjon som reagerer på disse lave frekvensene. F.eks. reagerer hjernen i søvn på 10 Hz-pulsene fra WiFi (les mer i [bloggpost 11.04.2019](#)).

Moderne transformatorer (og ladere) og trådløs radiokommunikasjon skaper pulser. Og i hver ny utstyrsgenerasjon blir pulsingen «hissigere» og sterkere. Ingen klarer å overskue de mange mulighetene for biologiske virkninger på forhånd, men vi vet mye om potensialet siden så mange grunnfunksjoner er forsket på allerede.

Jeg er derfor ikke det minste forundret når det dukker opp historier om folk som blir dårlige i elbiler, eller når en dame (R.H.) på Sørlandet sender meg sin fortelling om hvordan hun plutselig fikk stadige blodstyrter straks 5G-masta ble satt opp borte på hjørnet, og etter 40-50 runder med blod overalt – på puta, i senga, i sofaen, på teppet – fortsatt ikke får annen hjelp enn til å brenne av noen årer i nesa.

## Hvorfor fanges ikke slikt opp av strålevernet?

Dagens strålevern – forvaltet av DSA – opererer med grenseverdier som er satt for å beskytte mot *oppvarmingsskader* fra radiobølger (radiofrekvent stråling). Fra elektriske anlegg og andre kilder til lavfrekvent stråling skal de beskytte mot pulser som kan gi *større sensoriske plager* ved å stimulere nervesystemet, så som hallusinasjoner.

Strålevernet (DSA) i Norge hevder – med den private bransjenære stiftelsen ICNIRP som kilde – at «andre virkninger ikke er tilstrekkelig godt påvist» til å pålegge ytterligere begrensninger på strålingen. Strålevernet hevder altså at det hersker *usikkerhet*, og at usikkerheten ikke gir noe godt nok grunnlag for å pålegge begrensninger.

Man burde selvsagt tenkt omvendt. En politikk som går ut på at «siden vi ikke vet noe, kan vi bare kjøre på!» virker som en politikk som har gitt avkall på styring, fordi kreftene som gjør styringen vanskelig, er for store å hanskes med. I DSA ser man det selvsagt ikke slik. Der vil man hevde at risikoen er så lav, siden den forskningen som legges vekt på, ikke finner sikre skader. Og at derfor bør man ikke ta hensyn til den. Det er et standpunkt som er lett å la seg overbevise om når kreftene er for store.

## Usikkerheten skal dempes

Samtidig hevder det samme Strålevernet at *usikkerheten ikke skal kommuniseres utad for ikke å uroe befolkningen*. Dette er bl.a. nedfelt i et av de viktigste styringsdokumentene, en utvalgsrapport dominert av ICNIRP-medlemmer, utgitt i 2013 som FHI-rapport 2012:3.

ICNIRPs retningslinjer for å fastsette grenseverdier, gjør da også klart at retningslinjene er basert på usikkerhet, begrenser seg til oppvarmingsskader og sterk nervestimulering, og *tar all verdens forbehold hva gjelder påvirkning på pacemakere, proteser og implantater – med eller uten innebygget elektronikk*.

For annet enn å hindre oppvarmingsskader og sterk nevrologisk påvirkning, f.eks. fra elektriske støt, er strålevernet altså ganske enkelt *ikke-eksisterende*: Det fins ingen regler eller restriksjoner utover generelle tekniske og helsemessige lover og regelverk. For at det skal gis restriksjoner krever de organene som styrer politikken på området, absolutte bevis som det i praksis ikke er mulig å gi, og dessuten vil ikke DSA opplyse om usikkerheten. DSA har også – med grunnlag i de samme dokumentene – gjort det klart at det heller ikke bør foretas målinger for å sjekke hva eksponeringsnivået er hos folk som mener de blir syke av det – *«for det kan jo bidra til at folk blir engstelige»*.

Dersom jeg var i trådløsbransjen fortsatt, eller solgte el-biler og hurtigladere, ville jeg sendt blomster og takket DSA for hjelpen! Alternativet hadde jo vært at el-biler må skjermes bedre.

Man må altså til andre kilder for å få informasjon man kan stole på. F. eks. kan man gå til forskningen. Den sier stort sett at man bør være føre-var, fordi bevisene er gode nok etter vanlige standarder.

Einar Flydal, den 12. juni 2022

**PS.** Vil du vite mer om helsesiden av «skitten strøm» og pulsing, finner du mye her: *Einar Flydal og Else Nordhagen: Smartmålerne, skitten strøm, pulser og helsa (2021), 285 s. Boka kjøper du [HER](#), eller laster ned [HER](#).*