

- Gravid? Få laptop'en vekk fra kroppen!

Denne teksten ble først publisert som bloggpost på <http://einarflydal.com> den 11.03.2016.

Dette rådet fra forskere burde ha kommet fra Statens strålevern, Helsedirektoratet, Folkehelseinstituttet, Arbeidstilsynet, fagforeningen, Telenor og Elkjøp. Men du får det fra meg i stedet. For jeg har gjort noe sjeldent. Jeg har sett etter i forskningslitteraturen om hva den forteller om laptop'er og helse, og da er dette konklusjonen:

- *Er det noe sted en laptop ikke bør være, så er det nær magen til en som er gravid. Ikke en gang nær kroppen.* For laptop'ene kan ha elektromagnetiske felt (EMF) som rekker langt ut, og som er langt sterkere enn selv myndighetenes grenseverdier. Laptop'ene produserer strømfelt i kroppen til både mor og barn som lett ligger langt over hva som er tilrådelig, både for å beskytte mot økt kreftrisiko og mot andre biologiske effekter som kan være skadebringende.

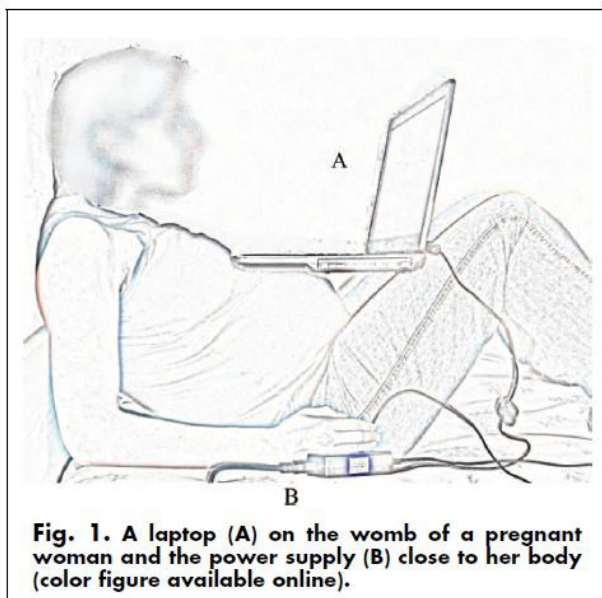


Table 2.—Induced Currents as Percentage of ICNIRP Limit for Population From Equipment A

Body tissue	Source	Orientation		
		x	y	z
Fetus	Laptop	34.20	49.80	36.70
Fetus	Power supply	182.0	263.7	195.2
Mother Brain grey matter	Power supply	167.2	168.1	124.1
Mother Brain white matter	Power supply	71.5	72.9	78.6
Mother cerebellum	Power supply	144.3	96.5	126.7
Mother cerebrospinal fluid	Power supply	346.7	483.5	394.4
Mother muscle	Power supply	173.9	228.3	153.5

Note. Induced current on the fetus and on the mother body due to the exposition to laptop A electromagnetic emission expressed in terms of percent of ICNIRP 98 basic restriction for the population.

Jeg holder meg altså fortsatt til den bukettten av forskning jeg lette fram om laptop'er og elektromagnetiske felt til et par tidligere bloggposter om sædceller og laptop-lår (9. og 14. februar 2016). Nå er det de kvinnelige gonader - «kjønnskjertlene» - jeg nærmer meg, og hva man vet om virkninger av ulike slags elektromagnetiske felt fra laptop'er.

Effekter av EMF på eggstokker og egg er det vanskelig å forske på. Egg produseres lenge før de «brukes», så finner man unormale tilstander, er det ikke godt å vite hva de kommer av. Derfor er det lite forskning på de kvinnelige gonader, men mer på sæd, og på senvirkninger av eksponering av fostre (av typen "Hvordan går det med barna når mor brukte mobil under svangerskapet?"). Men her er det laptop'en det gjelder:

--

Først sorterer vi ut WiFi, eller trådløs-delen: WiFi (trådløst) og helsevirkninger er et kapittel for seg. Der skiller ikke laptop'er seg særlig fra f.eks. mobiltelefoner, smartmålere, trådløse rutere og liknende vi nå omgir oss med – bortsett fra at vi holder dem nærme kroppen i ofte svært lange perioder, noe som selvsagt øker strålingsekponeringen i sin alminnelighet. Kanskje har vi også høyrehandta liggende på wifi-antenna, slik jeg hadde på min Lenovo i flere år. (Jeg trodde den lette stikkingen kom av håndstillingen.) Mikrobølget eksponering fra mobiler, WiFi etc. er klassifisert som mulig kreftfremkallende (klasse 2B) av WHO's kreftavdeling IARC. Men dette er intet nytt, så trådløsdelen lar vi nå ligge, og forutsetter at WiFi og Bluetooth er slått av.

Dermed har vi sortert bort den høifrekvente delen av EMF, der radiobølgene er, og står tilbake med den lavfrekvente delen, som kalles ELF:

Det som var nytt og særeget for laptop'er da de kom, er at de har så mye kompakt elektronikk, strømforsyningsenheter og til dels elektromotorer, som kommer svært tett på kroppen til brukerne. For disse maskinene er utformet for å hvile på kroppen, f.eks. på magen eller på lårene - det ligger jo i navnet, som betyr at de er til ha på fanget (engelsk "lap" = fang). Strømforsyningen jorder ikke selve laptop'en, selv om støpselet kanskje jorder transformatoren - altså den "klossen" som gjerne står midt på ledningen eller i enden ved stikkkontakten du setter i veggen.

Laptop'enes utforming gjør at vi kan få lavfrekvente elektromagnetiske felt (ELF) tett på kroppen. Slike elektromagnetiske felt kan trenge dypt inn i kroppen og skape elektrisk strøm som kan forstyrre muskel- og nervefunksjoner – både hos mor og barn – hvis feltet er kraftig nok. Siden kropp er utrolig kompliserte og skadene skjer på cellenivå, er det snakk om økt risiko for nær sagt alt mulig - både fysisk og psykisk. F.eks. vet man godt at melatoninproduksjonen svekkes. Det går både utover søvn og DNA.

Et italiensk forskningsteam, med bakgrunn i svangerskapsmedisin, miljømedisin og anvendt fysikk, tok utgangspunkt i nettopp disse egenskapene som laptop'ene har, og laget med vilje et "worst case scenario", der maskinen ligger omtrent som på bildet, og transformatoren ligger rett ved magen og fosteret, ved hodet eller ved lår-muskelen. Så målte de og beregnet etter standardregler, selv om de syns de gir litt for gunstige resultater, og publiserte sine funn i et miljø- og yrkesmedisinsk tidsskrift. Når intet annet er opplyst, er det deres forskningsartikkel fra 2012 jeg har hentet informasjonen fra. Der finner du også detaljer, og referanser til mer litteratur.¹

Når man skal vurdere stråling, må man ha en målestokk: hvilke grenser bør ikke overskrides? Den private stiftelsen ICNIRP, som tok rollen som standardiseringsorgan på 1990-tallet, fastsatte i 1998 hva de mener bør være «grunnleggende restriksjoner», en slags maksimumsgrenseverdi. (- Og så, sier ICNIRP, får ethvert land, enhver arbeidsgiver - og selvsagt enhver produsent og godkjennende myndighet, kan vi føye til - sette grensene lavere utfra den til enhver tid foreliggende kunnskap.)

Her snakker vi altså om ICNIRPs grenseverdier som også gjelder i Norge - i tillegg til regelen om at «all stråling bør holdes så lavt som praktisk mulig». Denne regelen kan man imidlertid se bort fra når strålingen er så svak at den ikke kan bety noe fra eller til, og så svak hevder Statens strålevern at den er når den er under ICNIRPs – og altså de norske strålevernforskriftenes - grenseverdier. Det gir italienerne oss, som vi skal se, god grunn til å tvile på, for å si det på en høflig måte.

Så da starter vi der:

Det italienske forskerteamet testet fem ulike, vanlige laptop-modeller og målte og beregnet først strålingen fra utstyret i henhold til ICNIRPs grenseverdier og standard målekriterium. Da fant de at **laptop'ene strålte bare 8 til 27% av ICNIRPs grenseverdi**. Og det var jo bra.

Men straks man tok strømforsyningen med i regnestykket, ble bildet et helt annet:

Transformatorene hadde en utstråling som lå mellom 4% og 175% av ICNIRPs grenseverdi.

Det var jo slett ikke så bra. Noen skulle tydeligvis ha stoppet de verste strømforsyningene fra å komme på markedet.

Så gikk forskerne i gang med å beregne noe som kalles for «magnetisk fluks».² I praksis betyr det at de beregnet *elektromagnetisk induksjon*, det vil si **hvor sterke elektriske strømmer det oppstår i mor og i fosteret i magen**. Siden ulike typer vev har ulike elektriske egenskaper – men ikke så sikkert ulike skadeterskler siden celler tross alt er celler - beregnet de for mors hjernemasse (grå og hvit), for lillehjernen, for den vesken hjernen flyter i, og for muskelmasse. Og for fosteret. For å holde seg til "worst case-scenariet" regnet de utfra den verste laptop'en.

Nå fant teamet at **fosteret ble utsatt for 35 - 50% av ICNIRPs grenseverdi fra laptop'en, men**

for 180 - 260% av ICNIRPs grenseverdi fra transformatoren, avhengig av hvor den var plassert. (De kommenterer at måleapparatet sto 5 cm fra laptop'en, så de gunstige resultatene for laptop'en mener de er overdrevet gode, for hendene har jo normalt direkte kontakt.)

Samtidig beregnet teamet at mens mor hvite hjernevev ble utsatt for induert strøm som lå rundt 75% av ICNIRPs grenseverdi, ble resten av det de beregnet for, **mors grå hjernemasse, lillehjernen, hjernevæsken og muskelmasse, utsatt for 100 - 480% av ICNIRPs grenseverdi.** Altså opp mot *fem ganger høyere verdi for induert strøm enn grenseverdien.* Da begynner vi å snakke, selv om ICNIRP forsikrer at det er lagt inn et slingringsmon. De italienske forskerne nevner at slike høye induerte strømfelt er *sterkere enn dem man finner nær høyspentlinjer og transformatorstasjoner.*

Kunnskapen om helsevirkninger har økt siden den gang i 1998 da ICNIRP kom med sin maks-anbefaling. Det var derfor ganske fornuftig av ICNIRP dengang i 1998 å framheve at ansvar for å tilpasse grensene til foreliggende kunnskap ligger på nasjonale myndigheter, arbeidsgivere og andre:

F.eks. er det gang på gang funnet at lavfrekvente elektromagnetiske felt fra høyspentmaster o.l. gir en viss og statistisk rimelig sikker forhøyet risiko for leukemi blant barn. WHO slo derfor i 2002 fast at lavfrekvente felt (ELF) kan gi «den eksponerte eller dennes avkom» fysiske «helsehindringer» når bare styrken er kraftig nok. Dette, forklarer WHO videre, vil riktignok ikke nødvendigvis skaper helseskader, men WHO's kreftavdeling satte lavfrekvente elektromagnetiske felt, som omfatter feltene fra vanlig husholdningsstrøm (50 Hz), på WHO's kreftliste med klasse 2B: mulig kreftfremkallende, hvilket vil si at slike felt kan gi økt risiko for kreft. (Det er den samme lista som mikrobølget stråling, som fra mobiler, WiFi, etc., kom på i 2011.)

Du ser over at WHO er uhyre forsiktig med ordleggingen. Det er nemlig stor strid bak ordlyden i hver slik klassifisering. En del forskere ville ha ELF plassert i klasse 2A, mens næringslivet ikke vil ha noen oppføring på lista overhodet. Og ICNIRP får selvsagt stadig kritikk for å sette altfor slakke grenser. ICNIRPs svar har jeg nevnt over: ICNIRP gir grenser som ikke er ment å være endelige. Grensene må nasjonale myndigheter, arbeidsgivere og andre selv sette utfra tilgjengelig forskning og lokale behov, sier ICNIRP i sine retningslinjer.

Striden dreier seg derfor om hvor sikre forskningsfunnene bør være før man skal bry seg med å ta hensyn til dem. For eksempel: Er 2B-klassifiseringen godt nok grunnlag til å få lavere eksponeringsgrenser? Hvis man har funnet at barn lettere utvikler leukemi om de bor nær høyspentmaster, må man da også påvise det samme for fostres utvikling dersom laptop'ens transformator gir tilsvarende eksponering, før man kan si at det er grunn til å advare mot slik eksponering? De som står i en fagtradisjon fra risikoforskning, er vant til å tenke at tiltak ikke er nødvendige før man er helt sikker og har fått endelige bevis. Med et barn i magen tenker man ikke slik.

Med listeplasseringen hos IARC er det i hvertfall hevet over tvil at slike felt *kan* gi biologiske virkninger, så dermed er den diskusjonen parkert, og vi kan gå videre:

Forskerne satte også resultatene sine opp mot to andre og nyere retningslinjer for magnetfelt: svenske **MPR II**, som er en svensk norm for teknisk akkreditering, og **TCO-standarden**, som jeg har fortalt om tidligere³. MPR II- og TCO-standardene setter grenseverdiene målt i bruksavstand langt strengere - til ca. *en tusen del av ICNIRP.*

TCO-standarden ble laget fordi tusenvis av svensker – og en del nordmenn, amerikanere og kanadiere og andre – ble syke nærmest over natta da dataskjermer gjorde sitt inntog på kontorene. Disse skjermene hadde sterke elektromagnetiske felt som ingen hadde tenkt skulle være noe problem, og de lå jo innenfor gjeldende grenseverdier. For en del fagfolk var årsaken opplagt, og tiltak som virker ble satt i verk mange steder. Andre fagfolk, særlig en del medisinerere og

psykologer, famlet i blinde for å finne årsaker til plagene. En del fagfolk har ennå ikke funnet dem, og leter fortsatt i psykologien.⁴

Da de italienske forskerne vurderte sine funn opp mot disse normenes grenseverdier, fant de at **laptop'ene i seg selv** - altså uten engang å regne med transformatoren - **induserte elektriske felt med verdier som var i området to til fem ganger for høye i forhold til TCO-standarden og MPR II**. De fant at strømfeltene også var for sterke utfra andre grenseverdier som er satt for å beskytte mot økt kreftrisiko i blodbanen.

Deres konklusjon ble derfor naturlig nok - oppsummert med mine ord:

- Der er nok forskning som viser sterk mistanke om en lang rekke helseskader som følge av slike elektromagnetiske felt, selv om de ligger vesentlig under gjeldende grenseverdier.
- Funnene viser at feltene i praksis lett vil ligge langt over grenseverdiene både for mor og barn ved bruk av laptop'er, så lenge de er nær kroppen.
- *Slike datamaskiner burde ikke kalles med et navn som får folk til å tro at det er OK å ha dem på fanget. Der er det siste stedet de bør være - med eller uten strømforsyning.*

Hva kan du gjøre med dette i praksis?

Det fins noen ganske enkle tiltak som sammen hjelper med å få redusert de elektromagnetiske feltene – av alle typer – vesentlig. Her har du dem, slik jeg ville prioritert dem. Fellesnevneren er: *Skap avstand!*

1. Slå av trådløst, og bruk kabel i stedet. (Slå også av ruterens trådløs-del. Det hjelper lite å slå av bare på laptop'en hvis ruterens står og sender trådløst rett ved deg.)
2. Skaff deg ekstra tastatur og mus, gjerne med en skjøtekabel. Slik skaper du avstand mellom deg, laptop'en og transformatoren. Jeg kjøpte meg et billig tastatur med mus på Elkjøp (Advent Wired Combo, 179 NOK). Vil du ha tastatur med styreplate i stedet for mus, fins selvsagt det også. Kjøp et uten lys på tastene.
3. Skjerme laptop'en (og dermed automatisk det nye tastaturet) med en egen jordingskabel. Det er lett og koster under hundrelappen, og reduserer det elektriske feltet kraftig.⁵
4. Skaff deg også en ekstra skjerm som holder TCO-standard. Slik kan du sette laptop'en mye lengre unna.
5. Må du absolutt bruke laptop'en «direkte» et øyeblikk, så bruk den uten ekstern strømforsyning, altså på batteri, og hold trafo'en unna.

Livet blir selvsagt litt mer tungvint slik. Og du møter situasjoner på tog og fly og på venteværelser der du nå heller får trekke fram en bok, avis eller notisbok enn laptop'en. Men det er prisen du betaler for å lytte til forskningen i stedet for til dem som tror at myndigheter og IT-folk vet hva de snakker om - bare fordi de er myndigheter og IT-folk.

Artikkelen til de italienske forskerne ble publisert i 2012 i et engelskspråklig fagfelleverdert internasjonalt yrkesmedisinsk fagtidsskrift. Norske myndigheter – og norske leger – har hatt god tid til å gå ut med advarsler, råd, eller restriksjoner, men det har de meg bekjent aldri gjort. Det virker bleikt.

Selv har jeg nå - etter nær 40 år i IKT-bransjen - pensjonert laptop'en i det daglige, og koplet til en Samsung-skjerm med ekstern transformator til en liten "Beebox" miniPC to meter unna. Skjermen mangler høyttalere (gir mindre EMF), men har lyduttak.

Jeg har vel hatt ca. ti ulike laptop'er opp gjennom årene (i tillegg til en haug stasjonære PC'er). Jeg hadde satt pris på et tips fra fagfolk om at det ville vært lurt å treffe noen enkle forholdsregler – selv om sammenhengen ikke var «endelig bevist», og selv om det aldri var noen fare for at jeg skulle være gravid.

Einar Flydal, den 11. mars 2016

PS. Jeg sjekket i går med hovedforfatteren av den italienske forskningsrapporten, Carlo Bellieni, Universitetet i Siena: Det er ikke kommet kritikk eller innvendinger mot målingene, beregningene eller konklusjonene. Det vil si at vi bør gå utfra at alle funnene og konklusjonene om induserte spenninger i kroppene til både mor og barn godt over grenseverdiene er korrekte, og handle deretter.

FOTNOTER:

- 1 Bellieni CV, Pinto I, Bogi A, Zoppetti N, Andreuccetti D, Buonocore G., Exposure to electromagnetic fields from laptop use of "laptop" computers, Arch Environ Occup Health. 2012;67(1):31-6. doi: 10.1080/19338244.2011.564232
- 2 Interesserte kan finne tekniske forklaringer på magnetfelt og flukstetthet f.eks. på Wikipedia. Jeg nøyer meg med at flukstetthet er et mål på strømmer som skapes i kroppen uten kontakt.
- 3 Se <http://einarflydal.com/2016/02/09/gladnytt-fra-stralefronten-du-kan-unnga-laptop-lar/>
- 4 En del av disse tilfellene er utførlig dokumentert i sitater fra mer enn 400 pasienters egenbeskrivelser i Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John: Svart på vitt, Röster och vittnesmål om elöverkänslighet. Sala 2002. 224 s. Engelsk utgave: Granlund-Lind, Rigmor & Lind, John: Black on White. Voices and Witnesses about Electrohypersensitivity. The Swedish experience. 2005. Mimerns Brunn Kunskapsförlaget. 252 pp.
- 5 Oppskriften finner du på <http://einarflydal.com/2016/02/09/gladnytt-fra-stralefronten-du-kan-unnga-laptop-lar/>