

«Skitten strøm» fra smartmålere: notat om kunnskapsgrunnlaget for akutte og langtids helsevirkninger – nye og alt framlagte kilder

notat av Einar Flydal¹, Else Nordhagen², og Odd Magne Hjortland, EMF Consult AS³, 28.5.2024

Om notatet, forfatterne og kildene

Dette notatet gir en kortfattet, forskningsbasert oppsummering av temaet. Det forklares hvordan godt påviste akutte og langtids helsevirkninger avvises fordi de ikke blir synlige med de foreldede og utilstrekkelige metoder for fastsettelse av anbefalte grenseverdier og vurdering av helsevirkninger som legges til grunn for dagens anbefalte grenseverdier og strålevernets kunnskapsevalueringer, og at gjeldende forskrifter (ICNIRPs retningslinjer) påpeker at det skal vurderes særskilte tiltak/strengere grenser for spesielt følsomme/utsatte grupper av befolkningen, uten at dette gjøres når det kreves installasjon av målere som tilfører skitten strøm (linjebundet spenningsstøy) i ledningsnettet, hos el-overfølsomme.

I denne dokumentasjonen inngår ny og vesentlig kunnskap og en rekke kilder, både nye og eldre, som oss bekjent ikke tidligere har vært vurdert av norsk rett eller av forvaltningen. Deler av dette er materiale som vi selv ikke har kjent til før nylig.

Kildene viser at det kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for norsk forvaltning, også konklusjonene fra norske utredninger og FOUer på 1990-tallet om biologiske virkninger fra ekstra lavfrekvente felt, kommer til kort for å vurdere helse- og miljøvirkningene fra skitten strøm i dagens strømnnett, med dagens teknologier.

Forfatterne har arbeidet faglig med temaet helseplager og miljøvirkninger fra elektromagnetiske felt i til sammen rundt 45 år, både innen forskning, kunnskapsformidling og måling og tiltak «i felt». Alle framsatte påstander i notatet er belagt i den dokumentasjon, både til forskning, tekniske eksperters vurderinger og til erfaringer, som er oppgitt i notatet. Vi har av hensyn til tid og lesebarhet valgt å unngå kildehenvisninger i teksten.

Siden alle tre forfattere av dette notatet har vært engasjerte som vitner i saker om AMS-målere, vil vi for ordens skyld vise til at vi er kjent med at det fins litteratur som hevder at skitten strøm fra moderne elektronikk ikke utgjør noe helseproblem. Vi er derimot *ikke* kjent

¹ Cand. polit og Master i telekom-strategi og teknologiledelse, pensjonist fra Telenor R&D, der han har vært forsker og strategirådgiver i konsernstaben; skribent/formidler av forskning om EMF, miljø- og helsevirkninger

² PhD innen IKT, pensjonist fra Telenor R&D, der hun har vært utvikler og forsker; skribent/formidler av forskning om EMF, miljø- og helsevirkninger

³ Ingeniør (B.Sc.) innen automasjon, teknisk kybernetikk og elektroteknikk, med tilleggsutdanning fra International Institute for Bau-Biologie & Ecology, med spesialisering på elektromagnetiske felt

med at det fins noen slik litteratur som bygger på dagens kunnskap og tilfredsstiller rimelige kvalitetskrav og er i stand til å tilbakevise funnene at skitten strøm utgjør noe slikt problem.

For den som ønsker et alternativ til vår redegjørelse og de kilder vi har ført opp, foreslår vi

1. en bred, enkel engelsk innføring i temaet, med tekniske forklaringer og praktiske råd: Det er en brosjyre fra et firma som selger måleteknisk utstyr: "What is it? Dirty electricity", <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2024/05/Greenwave-Inc-Guide-To-Dirty-Electricity-C-v2.pdf>
2. en oversikt over helsemessige virkninger på egen kropp fra nye digitale målere utarbeidet av Andrew R Brearley, en britisk elektroingeniør. Brearley hadde arbeidet med å identifisere skitten strøm (EMC – elektromagnetisk kompatibilitet) i britiske fly og aldri gjort seg noen tanker om at skitten strøm kunne påvirke biologien, før han helt uventet ble kraftig syk da han fikk ny strømmåler i huset, også etter at han fikk byttet til digitale målere uten sendere. Han har sendt oss en oversikt som kan lastes ned her: <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2024/05/Andrew-R-Brearley-Health-effects-from-digital-meters-summary-table.pdf>

Kort oversikt

Både moderne trådløs kommunikasjon og moderne elektronikk er basert på teknologier som produserer skarpe, meget korte pulser som danner lave og høyere frekvenser. **Pulser i mikrobølget radio som stråler ut fra en antenne, og pulser fra elektronikk som forplanter seg i strømmettet og finnes i feltet rundt ledningene, er i prinsippet samme fenomen og produseres på samme måte.** I ledningsnettets kalles de «skitten strøm» eller linjebundet spenningsstøy.

Mikrobølget stråling fra radiosendere og skitten strøm gir en del personer biologiske reaksjoner/fysiske helseplager av akutt og/eller varig karakter. Slike personer betegnes gjerne som el-overfølsomme eller som rammet av mikrobølgesyke. Akutte reaksjoner utløses ved eksponering for styrker som kan forventes i vanlige hjem og på arbeidsplasser eller svakere – og langt svakere enn gjeldende anbefalte grenseverdier. Grenseverdiene er fastsatt utfra oppvarmingsfare (for radiofrekvenser (RF)) og fare for nervestimulering (for ekstremt lave frekvenser (ELF)) med målemetoder som ikke er egnet til å fange opp helsevirkninger som har andre årsaker.

Det foreligger i dag solid empirisk materiale og bekreftede biofysiske forklaringer på reaksjoner fra slike svake eksponeringer. Det foreligger omfattende forskningsbelegg på hvordan elektromagnetiske felt påvirker biofysiske prosesser, med virkninger på et bredt spekter diagnoser. Det er også kommet til et omfattende erfaringsmateriale og biofysiske indikatorer som kan bidra til å diagnostisere el-overfølsomhet, selv om sentrale mekanismer ikke er forstått. Situasjonen er således en ganske annen enn da et utvalg med sekretariat fra FHI i 2012 forkastet som for usikre alle funn av helsemessige reaksjoner fra eksponeringer svakere enn grenseverdiene, og vurderte el-overfølsomhet som ikke sikkert knyttet til elektromagnetiske felt, og derfor måtte forklare psykisk om man ikke fant andre årsaker.

Spesielt utsatte grupper og sensitive personer har et ekstra sterkt behov for å skjermes mot kilder de får slike helseplager av. **Gjeldende standarder for grenseverdier og retningslinjer fra ICNIRP og WHO påpeker behov for slike ekstra tiltak for spesielt utsatte personer og grupper og fremhever at standardenes anbefalte grenseverdier ikke ivaretar dette behovet. Disse standarder har forskrifts status i Norge, men på dette punktet praktiseres de ikke. WHO anbefaler for stoffer som potensielt kan være toksiske uten at man vet det med 100% sikkerhet, at man følger en føre-var-linje. Dette praktiseres heller ikke på dette området.**

Som teknisk problem og fagfelt er skitten strøm godt kjent innen elektro- og elektronikk-fagene under navnet EMC (elektromagnetisk kompatibilitet), og da som et økende problem i takt med at vi stadig tar i bruk mer utstyr basert på teknologier som gir økt skitten strøm i ledningsnettets. EMC-standarder skal sikre utstyr mot interferens fra, og påvirkning av, annet utstyr.

Bransjen er derimot lite kjent med biologiske kompatibilitetsproblemer, og handler i forbindelse med AMS-målere som om slike problemer ikke fins. Spesielt i forbindelse med innføring av strømmålere, som jo er i kontinuerlig drift og benytter seg av moderne mikrobølgesendere med skarpere pulsing enn tidligere generasjoner, finner man de samme fysiske reaksjoner (blant annet akutte «diffuse symptomer» og energitapslidelser og autoimmune helseplager) kloden over.

Overfølsomhet for eksponering fra slike kilder kan oppstå av kraftig korttids eksponering (f.eks. de første døgn en AMS-måler kalibrerer ruting og sendestyrke), eller av mer langvarig eksponering fra langt svakere intensiteter, eventuelt i samspill med andre miljøstressorer og individuelle, personavhengige forskjeller. Det foreligger også rent biologiske forklaringer på hvordan el-overfølsomhet fordeler seg på alder og kjønn.

Biologiske virkninger fra skitten strøm gjelder i prinsippet alle livsformer og alle mennesker, ekstra følsomme eller ikke. I takt med stadig mer bruk av moderne elektronikk, energibesparepærer og elektroniske strømforsyninger avtegner skitten strøm seg som årsak til et økende helseproblem i moderne samfunn.

Skitten strøm som stridstema knyttet til strømmålere, dreier seg ut fra dette om folk som er spesielt følsomme for menneskeskapt elektromagnetiske felt – og normalt treffer tiltak for å redusere sin eksponering – skal påtvinges en kilde til skitten strøm for å få tilgang til strøm i huset.

-- 0 --

Mer detaljerte forklaringer og dokumentasjon

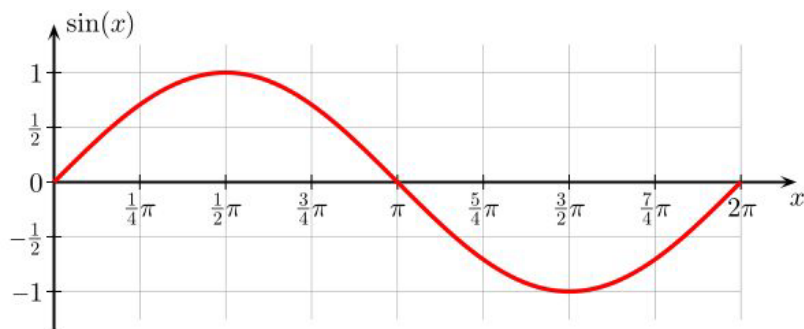
Innhold

Om notatet, forfatterne og kildene	1
Kort oversikt	3
Mer detaljerte forklaringer og dokumentasjon	5
Hva er «skitten strøm»?	6
Stråling fra skitten strøm og trådløst utstyr har det viktige felles.....	7
Hvordan måles «skitten strøm», hva måles, og er det relevant?.....	8
Hvordan reguleres slik stråling i Norge med tanke på helsevern?.....	9
Strålevernet overser virkningene fordi valgt metode gjør blind	11
Ny kunnskapsstatus om el-overfølsomhet	12
Langt lavere grenseverdier når det tas hensyn til pulsenes virkninger	13
Kilder.....	15
Materiale lagt fram under norske rettsprosesser.....	15
Ny forskning om overfølsomhet, skitten strøm, pulser og virkninger.....	15
Skitten strøm og pulsing	16
El-overfølsomhet og skitten strøm	18
Rettsavgjørelser om smartmålere for strøm og el-overfølsomhet.....	19
Stater i USA der man står fritt til å velge bort smartmåler for strøm, uansett grunn	20
Nettsteder og notater med omtaler, forklaringer og referanser	20

Hva er «skitten strøm»?

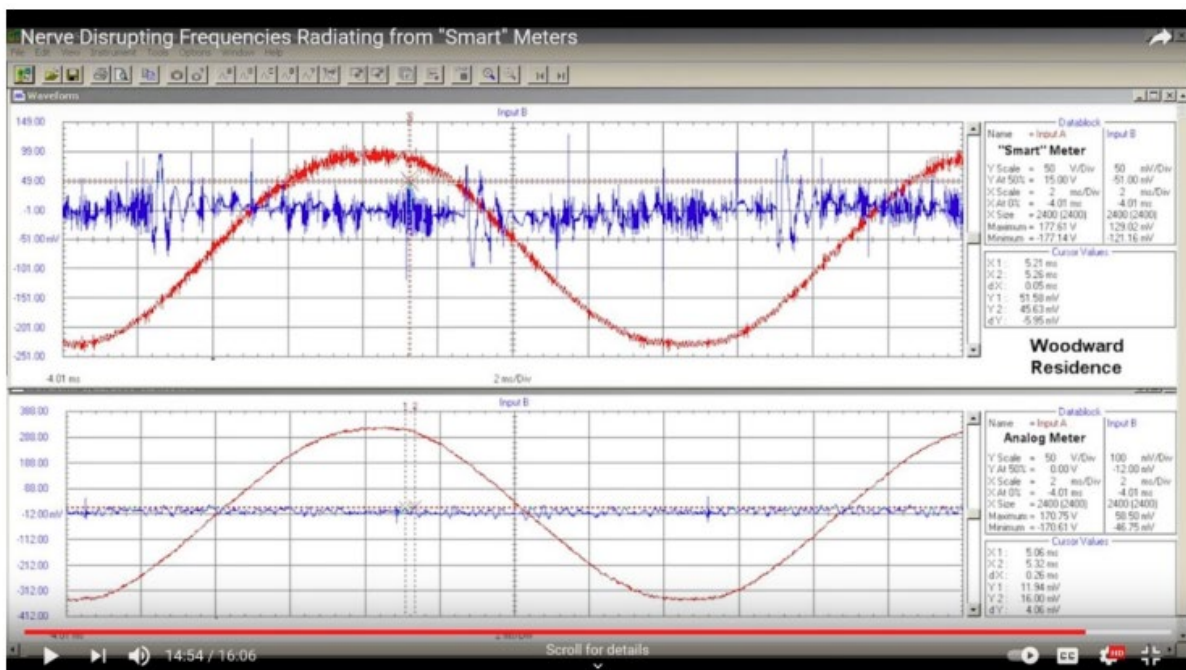
«Skitten strøm» er en samlebetegnelse for *avvikende* variasjoner i de elektriske og magnetiske felt som dannes rundt ledninger, også kalt «støy på ledningsnettet» / «ledningsbundet spenningsstøy» / «(over)harmoniske».

I utgangspunktet svinger strømmen i husholdningsstrøm mellom positive og negative elektriske ladninger 50 gg./min., dvs. 50 Hz. Dette framstilles grafisk som en sinuskurvet bølgebevegelse langs tidsaksen (fig. 1). Magnetfeltet rundt ledningene skifter tilsvarende.



Figur 1: Sinuskurve

Avvikende variasjoner kan ha svært mange former, motvirke eller forsterke hverandre (interferens), og kan anta alle slags frekvenser over 50Hz. De danner også overharmoniske svingninger, på samme måte som overtonene dannes i musikk.



Figur 2: Skitten strøm vises her i blått og som uregelmessigheter i sinuskurvene. Øverst: digital smartmåler, nederst en analog (Woodward & Harding, 2016)

Skitten strøm fra moderne elektronikk vises gjerne som langt mer høyfrekvente, skarpe pulser som modifierer sinuskurven. I Figur 2 er det vist et (blått) signal med langt høyere frekvenser – radiofrekvenser – som «forstyrrer» strømmen (rød sinuskurve) slik at sinuskurven i strømmen fra den smarte strømmåleren (med kommunikasjonsmodul) ikke er glatt, men opphakkert (øverste halvdel). Nederste halvdel viser sinuskurven fra en analog måler. Den er langt mindre forvrengt.

Radiokommunikasjonen til en smartmåler virker inn og lager skitten strøm i strømmettet. Men også når man fjerner kommunikasjonsmodulen blir det produsert skitten strøm fra den smarte strømmåleren. Dette skyldes elektronikk i måleren som «slår strømmen av og på», gjerne noen tusen ganger per sekund, for å transformere vekselstrømmen (AC) på 230 Volt til likestrøm (DC) og den spenningen som benyttes i elektronikken.

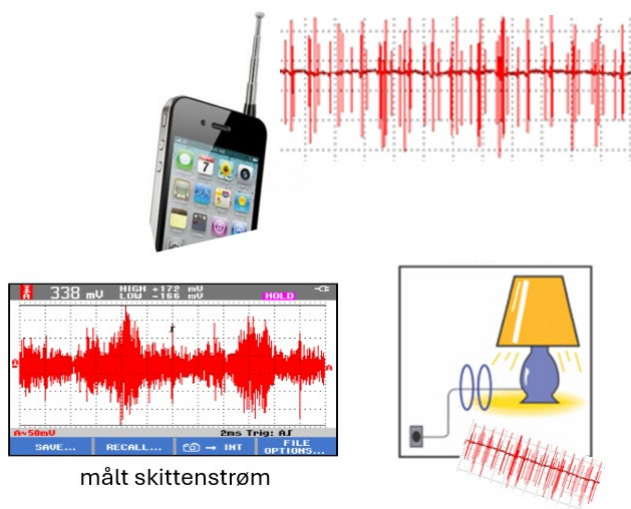
Slik elektronikk fins i svært mye av elektrisk utstyr man har i et hus i dag (LED-pærer, lysstoffrør, TV-apparater, ladere, m.m.). El-overfølsomme som er oppmerksomme på at de får helseplager av dette, og andre som ønsker å bo i hus der biologien ikke eksponeres for slike kilder, unngår slikt utstyr, de har det eventuelt bare koplet til i korte perioder, hamstrer gammeldags utstyr, evt. slår av hovedbryteren om natta i den varme årstiden, eller – i enkelte tilfeller – lever helt uten strøm fra strømmettet.

Stråling fra skitten strøm og trådløst utstyr har det viktige felles

Skitten strøm skaper elektromagnetiske pulser på samme måte som pulser lages ved trådløs teknologi.

Digital radiokommunikasjon er basert på pulser med elektromagnetisk stråling. Pulsingen skapes ved at elektrisk strøm sendes i kontrollerte «støt» inn i antennen. Støtene varieres utfra hvilken informasjon som skal sendes, og informasjonen overføres trådløst i form av elektromagnetiske pulser. El-overfølsomme reagerer mer enn andre på disse pulsene, og reagerer akutt fra etter noen sekunder opptil noen dager.

Skitten strøm består av samme type «støt», men da uten at de er laget med hensikt og uten at de inneholder informasjon. Men ellers er pulsene samme slags fysiske fenomener som ved trådløs kommunikasjon. Strømledningene fungerer som antenner som sender ut elektromagnetiske pulser ut fra ledningene, men med kortere rekkevidde. Ledningsnettets i hele huset fungerer da som antenne ettersom skitten strøm forplanter seg gjennom det.



Figur 3: Pulser fra ledninger med skitten strøm oppstår på samme måte som elektromagnetiske pulser brukt i trådløs kommunikasjon.

El-overfølsomme reagerer på samme måte på pulsene som omgir strømmettet som de gjør på pulsene fra trådløs kommunikasjon. Men el-overfølsomhet er svært individuelt formet: Noen reagerer bare på visse frekvenser, visse pulstyper, visse nivåer, osv.. Om man reagerer akutt på skitten strøm, hindrer det kanskje ikke at man kan bruke en mobiltelefon uten å få akutte helseplager av det.

Som teknisk problem er skitten strøm godt kjent i elektro-fagene og innen informasjons- og telekommunikasjon. Det er utstrakt forståelse i bransjen for at dette problemet er stort og økende og at samspill (interaksjon) opptrer på måter som kan være svært vanskelige å kartlegge. Man må derfor ofte prøve seg fram, uten noen detaljert forståelse av årsaksforholdene. Bransjen er derimot lite kjent

med annet enn de aller groveste samspillsvirkninger med biologien fra skitten strøm (f.eks. kraftige elektriske støt, hallusinasjoner i kraftige elektriske felt i kraftstasjoner, o.l.).

Teknisk sikring av at skitten strøm fra utstyr ikke forstyrrer annet utstyr, og selv ikke forstyrres omtales som EMC (elektromagnetisk kompatibilitet). EMC er regulert gjennom forskrifter.

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) gir følgende beskrivelse av EMC:

Hva er EMC?

Helt siden radioens barndom har elektriske forstyrrelser fra ledningsnettet og fra elektrisk utstyr vært et problem. Forstyrrelsene kan forplante seg gjennom luften som radiobølger eller gå via ledninger. [...] Kort forklart vil produkter med lav grad av EMC bety mer forstyrrelser enn det vil for produkter med høy grad av EMC. [...]

Hvor oppleves EMC?

Fordi vi i økende grad omgir oss med utstyr som inneholder aktiv elektronikk, kan problemet med slike forstyrrelser øke i omfang. Moderne aktive hus kan være utsatt for forstyrrelser fra ulike kilder, både i og utenfor huset. Typiske forstyrrelser er DAB-radioer som faller ut når LED-lys tennes, eller lys som begynner å blinke når den automatiske strømmåleren sender avlesning.

Elektronikk i infrastruktur og større konstruksjoner kan også være utsatt. For eksempel har LED-lysanlegget på Rockheim i Trondheim forstyrret innflygningssystemene til Værnes flyplass. Vi har også sett eksempler på at belysning i tunnel har forstyrret og blokkert nødnettet.»

(Hentet 20.5.2024 fra <https://www.sikkerhverdag.no/trygge-produkter/elektriske-produkter/hva-er-elektromagnetisk-kompatibilitet/>)

At skitten strøm produserer pulset elektromagnetisk stråling, er altså et velkjent problem i tekniske miljøer. Vårt anliggende er at stråling forårsaket av skitten strøm kan gi samme slags biologiske virkninger som stråling fra trådløs kommunikasjon.

Hvordan måles «skitten strøm», hva måles, og er det relevant?

Målemetodene for skitten strøm og stråling fra radiosendere er ulike og ikke sammenliknbare:

Eksponering fra radiosendere måles som innstrålt gjennomsnittlig energiintensitet over et tidsrom og en kroppsflate. Det måles slik for å avdekke om strålingen er intens nok til å gi raskere oppvarming av vev enn kropp(sdel)en klarer å avgi, slik at oppvarmingsskader dermed kan oppstå i vevet.

Skitten strøm måles derimot som endringer i spenning i strømledningen: Man måler avvik «inne i ledningene», dvs. endringer i spenningen i strømmen som går gjennom ledningene. Strømmens spenning måles i Volt. Skitten strøm måles i millivolt (mV), eller som dBuV, som vil si at «støyen» måles som potensialer, med høyere frekvens som forstyrrer sinuskurvene som vårt strømmnett i utgangspunktet leverer ved 230V spenning og 50Hz frekvens. Se figur 2 over, der sikkakk-mønsteret langs hele sinuskurven viser EMC-støy, altså skitten strøm.

Den vanlige måten å måle skitten strøm på er altså ikke i form av energien i den elektromagnetiske strålingen, slik det er vanlig for radiokommunikasjon. Det er heller ingen fare for at skitten strøm under normale forhold skal kunne føre til noen slike oppvarmingsskader på vev som målemetoden for radiobølget stråling kan fange opp. Energien i skitten strøm er altfor svak til det.

Det er likefullt sammenheng mellom høye måleverdier for skitten strøm og hvor mye energi det er i pulsene som sendes ut i feltet rundt ledningen: Jo høyere potensial det er på den skitne strømmen inne i ledningen (målt i mV), jo sterkere er det elektriske feltet rundt ledningene i boligen (målt i V/m) og pulsene som dette feltet inneholder rundt ledningene.

De høye pulsfrekvensene fra skittenstrømmen sendes ut i rommet rundt ledningene på tilnærmet lik måte som radiosignaler fra en sender, f.eks. senderen i den smarte strømmåleren. Pulsene fra strømmåleren vil altså fordele seg i hele ledningsnettet i boligen.

Pulsene som sendes ut fra antenner har større energiintensitet enn de som sendes ut fra vanlige strømledninger, men ledningene går over hele huset og skitten strøm taper seg svært lite med avstand. Pulsene

fra skitten strøm vil altså være svakere, men være til stede nær ledninger i alle rom, uansett avstanden til måleren.

Pulser fra ulike kilder kan adderes opp om de kommer i takt, eller de kan slå hverandre ut (konstruktiv og destruktiv interferens). Mønstrene blir i praksis meget kompliserte, mens gjeldende anbefalte grenseverdier er fastsatt utfra svært enkle eksperimenter med bare én kilde og utfra «rene» sinuskurver, altså uten pulser.

Ved måling av virkninger av stråling fra skitten strøm og radiofrekvenser er det avgjørende for resultatet hvordan og hvor man måler:

Forskningsrapporter som det er blitt stadig flere av de siste tiår og som leverer et stadig mer entydig bilde, viser at når energiens intensitet er for liten til at man kan finne gjennomsnittlig oppvarming over tid i noen kubikkcentimeter vev, er det ikke energiens intensitet som er den avgjørende faktoren for biologiske virkninger, men ulike egenskaper ved pulsene som virker også ved ekstremt svak gjennomsnittlig intensitet (pulsenes bråhet, frekvens, form, m.m.) og hvordan de samspiller med andre forhold i biologien (interferens), f.eks. gjennom resonans, som kan endre kjemiske strukturer varig og/eller midlertidig (f.eks. proteiner, blodplater, DNA og kollagen), og påvirke kjemiske prosesser på cellenivå (f.eks. oksidant-/antioksidant-balansen). Slike endringer kan lenger nede i årsaksrekken fordele seg på en rekke diagnoser.

Pulsingen fra skitten strøm kan derfor være et like stort eller større problem for en el-overfølsom og ha generelt større biologisk virkning enn strålingen fra en langt sterkere radioantenne. Og likevel kan den være «usynlig» for den som skal kartlegge hvis metoden gjør blind: Virkningene trer ikke fram som et mønster hvis man undersøker bare utfra energiintensitet. Man må også plassere målepunktene på biofysiske prosesser, ikke på symptomer, for å fange opp virkningene før de sprer seg, mer eller mindre tynt, ut over en rekke ulike diagnoser.

De målemetodene som ligger til grunn for strålevernet i Norge, bygger utelukkende på detaljerte målinger av energiintensitet, med strenge krav til tydelige virkninger på forekomster av diagnoser, og krever aksepterte årsaksforklaringer. De måler ikke den slags pulser i skitten strøm som er relevante, og kan ikke fange opp eventuelle virkninger. I stedet forkastes de som «ikke godt nok påviste», noe som opprører fagfolk over hele verden og fører til sterke protester fra dem.

Det er derfor ikke rimelig å kreve detaljerte tekniske kartlegginger eller nøyaktige biologiske årsaksforklaringer, ettersom man ikke kan vite om kartleggingene fanger opp vesentlige faktorer og årsakene knyttet til skitten strøm kan være svært komplekse og er uansett bare delvis forståtte.

Hvordan reguleres slik stråling i Norge med tanke på helsevern?

(Strålevernet i Norge (DSA) arbeider i hovedsak med såkalt «ioniserende stråling», som fra røntgen, atomkraftverk, m.m.. I vår sammenheng er det bare «ikke-ioniserende» stråling, dvs. frekvenser under lysets, det handler om: radiofrekvenser og frekvenser i strømmettet.)

Strålevernet (DSA) gjør ikke egne vurderinger av helsevirkninger fra «ikke-ioniserende» stråling, men har overlatt dette til ICNIRP, WHO og den svenske strålevernmyndighetens faste komité for slike vurderinger. Disse bruker «oppvarmingsmodellen» til sine vurderinger. Oppvarmingsmodellen stammer fra strålehygiene-tradisjonen til atomfysikerne og er forankret i deres organisasjoner. Modellen fanger ikke opp de godt påviste biologiske virkningene av pulsene som man finner i stråling fra radiokommunikasjon og skitten strøm. (Mer om dette i neste kapittel.)

Imidlertid brukes og vedlikeholdes oppvarmingsmodellen som metode for ikke-ioniserende stråling fordi den har en lang tradisjon innen strålevern, passer til strålefysikernes «mekanistiske» arbeidsform som har vært dominerende innen strålevern og dermed har legitimitet og forankring. I tillegg støttes den av telekom- og elektrisitetsindustrien. Den sikrer bransjen et vidt spillerom ved å hindre mer begrensende standarder.

De gjeldende standardene fra ICNIRP, som er automatisk norsk forskrift, gir anbefalte grenser for å hindre oppvarmingskader. I tillegg understreker de at det bør fastsettes strengere grenser der det påvises helsefare for spesielt sårbare grupper, når det gjøres solide funn som viser andre årsaker, eller for å føre en føre-var-politikk.

Reguleringsmyndighetene gir anbefalte grenser for stråling fra trådløs kommunikasjon, dvs. i radiobølgenes frekvensområde. Disse grensene er også relevante for skitten strøm, ettersom pulsene i den skitne strømmen kan komme opp i radiofrekvenser. Men metoden som brukes for å komme fram til anbefalte grenser fanger bare opp én av flere faktorer, nemlig kun den som er grunnlag for oppvarmingsfaren: gjennomsnittlig energiabsorpsjon i vev.

Den gjennomsnittlige energien i moderne digital radioteknologi utgjøres av radiosignalet bæreølge og av sterke men svært korte serier med pulser som formidler informasjonen. Siden pulsene er svært korte og med lange pauser (på flere millisekunder), blir målt gjennomsnittsendergi alltid svært lav og langt lavere enn grensene satt i forhold til oppvarmingsfaren. Målemetoden hindrer derfor at man finner sammenheng med rapporterte virkninger.

Relevante standarder for strålevern produseres av stiftelsene ICNIRP og IEEE, og WHO markedsfører disse internasjonalt. Norsk strålevern følger ICNIRPs retningslinjer, som er noe romsligere enn IEEEs. Grunnlaget for disse ble fastlagt på 1950-tallet. Den gang ble det foretatt noen meget enkle målinger av hvilke gjennomsnittlige energimengder fra radiofrekvent stråling som skulle til for å få økt kroppstemperaturen hos fem aper og åtte rotter nok til at de fikk nedsatt aktivitetsnivå og nedsatt matlyst. Man fant at de negative reaksjonene oppstod når dyrene i gjennomsnitt hadde fått økt sin kroppstemperatur med 1°C.

Grensen for gjennomsnittlig energi for mennesker ble satt ut fra tanken om at en del av energien tilført gjennom strålingen vil kroppen klare å frakte bort, men om energimengden er tilstrekkelig vil kroppstemperaturen økes og den bør ikke overstige 1°C ut fra resultatene fra dyreforsøkene. Videre beregnet man da hvor mye varme et menneske selv vil kunne frakte bort og dermed beregne grensen for når energien vil varme opp mennesket med 1°C. Disse beregningene ble gjort på 1950-tallet og det var da naturlig å bruke en soldat som «standardmenneske» siden det først og fremst var slike som var utsatt for radiofrekvent stråling og som hadde behov for beskyttelse. Som vanlig er innen toksikologi definerer man så grenseverdiene med en sikkerhetsmargin. Norsk grenseverdi anbefalt av DSA for maks gjennomsnittlig energi i strålene er derfor 1/50 av den energien som skal til for at en voksen mann får økt sin kroppstemperatur med 1°C. Jo mindre man er, jo mindre evne har man til å frakte bort varme. Dermed er sikkerhetsmarginen mindre for alle som er mindre enn en gjennomsnittlig voksen mann. Retningslinjene peker derfor på behov for strengere grenser for mer utsatte og følsomme grupper, herunder kvinner, barn, eldre og syke.

Sikkerhetsmarginen er satt for én strålekilde, og marginen blir dermed mindre i vår daglige omgang med trådløs teknologi, hvor det gjerne er flere titalls strålekilder som interagerer på komplekse, og dels raskt skiftende vis.

For stråling fra ekstra lave frekvenser, som 50 Hz i «ren» husholdningsstrøm, bygger anbefalte eksponeringsgrenser på fare for hallusinerer og andre sensoriske forstyrrelser gjennom stimulering av nerver. Skitten strøm med raske pulser (kanskje radiofrekvente pulser på flere tusen i sekundet (kHz og MHz), fanges ikke opp.

Anbefalte grenser er angitt som verdier i måleenheter som beskriver strålingens effektetthet (energiintensitet) og angis som gjennomsnittlig effekt påført en flate over et tidsrom, gjerne 6 eller 30 minutter. Man bruker måleenhetene $\mu\text{W}/\text{m}^2$, V/m eller dBm. Målingene sammenholdes med hvor mye energi som absorberes i ulikt kroppsvev (SAR, Spesifikk AbsorpsjonsRate) og risikoen for at det vil oppstå varmeskader fordi varmen ikke fraktes bort.

Målemetoden som ligger til grunn for dagens norske retningslinjer for å vurdere helsefaren, tar kun hensyn til friske voksne mennesker utsatt for én strålekilde ut fra den tradisjonen de følger med rotter i soldaters eksponering på 1950-tallet. Samtidig sier retningslinjene at spesielt sårbare grupper skal hensyntas om man

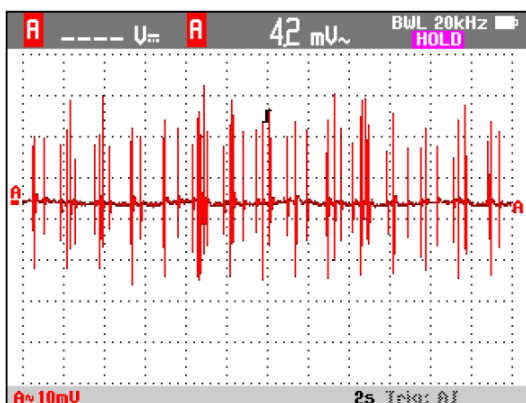
finner at de skades, men dette skjer ikke, siden målemetoden overser virkninger som ikke gir målbar gjennomsnittlig vevsoppvarming – og ikke er tilpasset dagens eksponerte befolkning og dens bruk av trådløs kommunikasjon.

Strålevernet overser virkningene fordi valgt metode gjør blind

Som omtalt over, er målemetoden som ligger til grunn for dagens retningslinjer for å vurdere helsefaren, utilstrekkelig, spesielt på grunn av at metoden «frikjenner» pulset radiofrekvent stråling, som den fra radiosignaler og skitten strøm, på grunn av dens svake gjennomsnittlige energi. Dette skjer til tross for at det er godt påvist sammenhenger mellom slik svak eksponering og skader, og at egenskaper som bl.a. pulsens bråhet og pulsfrekvens er påvist å ha avgjørende påvirkning på grunnleggende biologiske prosesser, selv ved uhyre svake gjennomsnittsintensiteter, og dermed har de stort skadepotensiale.

Her gjentas og utdypes dette.

Anbefalte grenser bygger på en faktor, gjennomsnittlig energitetthet, som ikke er relatert til de biologiske virkningene av de energirike pulsene. Dagens metode for å fastsette grenseverdier kommer derfor til kort i forhold til å sette grenser for slike korte pulser som preger moderne radiokommunikasjon og skitten strøm. Grenseverdiene har dermed heller ikke prediksjonsevne og kan altså ikke verne mot slike virkninger.



Figur 4: Pulser og «bærebølge» fra radiosignalet til en Aidon AMS-måler (ruter angir 2 sek.) Det framgår at pulsene er brå og svært mye sterkere enn grunnfrekvensen, og at det er mye «luft» mellom pulsene, og dermed et lavt gjennomsnitt (måling: EMF-Consult AS)

Slike svake elektromagnetiske felt kan påvirke grunnleggende biologiske prosesser via en rekke mekanismer som virker uten at det oppstår varmeskader over tid fra den tilførte energien. For eksempel kan pulsene riste DNA i stykker, endre kollagenets gjennomtrengelighet, eller forstyrre cellers oksidantproduksjon. Dette siste har svært mange ulike konsekvenser, fra dårligere nattesøvn og utmattethet (CFS/ME) til økt kreftrisiko, svakere immunforsvar, akutt tanketåke, m.m.

Kartlegginger av all forskning på feltet EMF og helse, publisert siden 1990 og registrert i den medisinske databasen Medline, viser at rundt 85% av forskningsartiklene påviser skadelige virkninger.

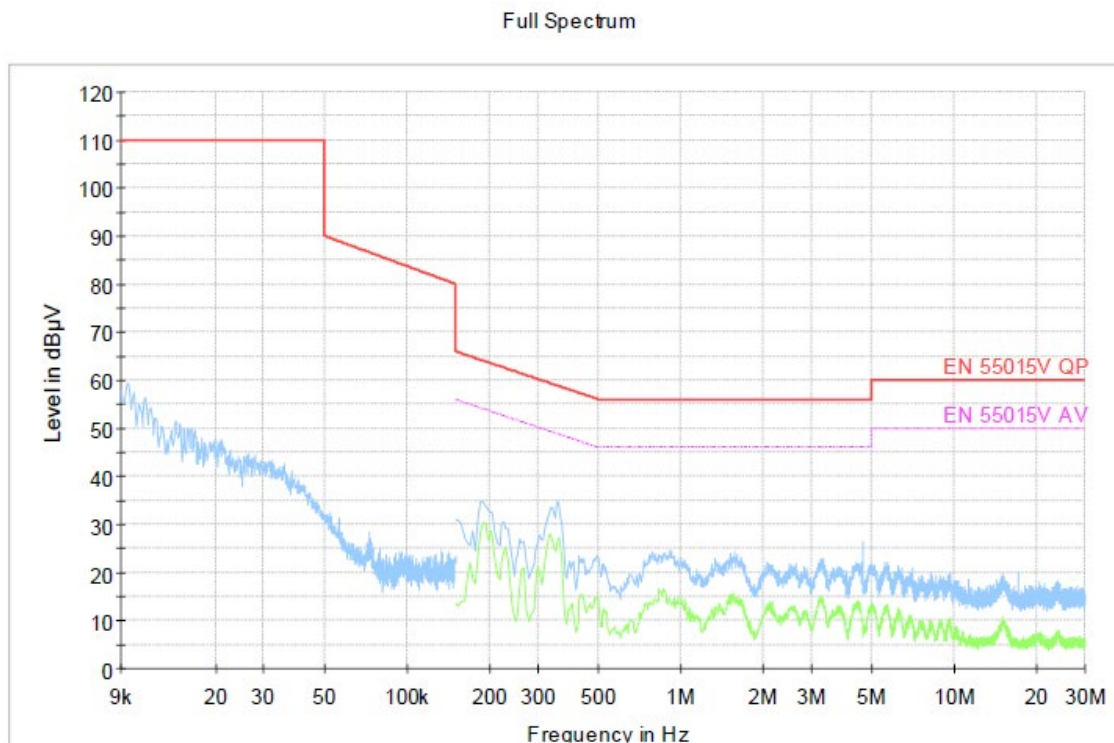
Den forskningen som ikke påviser skadelige virkninger, er i hovedsak finansiert av bransjen eller sektoren, som jo har interesser i forskningsresultater som ikke påviser skade. Slik

forskning benytter gjerne metoder som vurderer skadepotensiale utfra strålingens oppvarmingsevne og bruker ikke-pulset stråling. Den finner derfor ikke sammenhenger mellom eksponeringsstyrke og skader når strålingen er for svak til å varme opp vev. Og nettopp fordi oppvarming ikke er vesentlig som årsak, finner man biologiske virkninger som kan gi plage/skade ved eksponering for ekstremt lave intensiteter: DNA-endringer ved resonans er påvist ved eksponeringer på $10^{-13} \mu\text{W}/\text{cm}^2$, eller 100 femtowatt/cm².

Også forskning på terapeutiske virkninger av elektromagnetiske felt fokuserer på virkning av pulser og hvordan ulike pulsfrekvenser, pulsformer og pulsintensiteter påvirker utfallet positivt eller negativt. Denne terapiformen kalles «Pulsed ElectroMagnetic Fields» (PEMF).

Figur 5 viser hvordan skitten strøm fra en Aidon-måler avgir skitten strøm, målt i forhold til normer som skal sikre EMC-kompatibilitet. Målingen, som er foretatt av NEMKO, viser betydelige mengder skitten strøm, selv om de i styrke ligger vesentlig under gjeldende EMC-krav.

Å måle gjennomsnittlig energiintensitet er derfor en utilstrekkelig målemetode for å vurdere helsefare fra moderne elektronikk. Metoden opprettholdes av formelle grunner, fordi den er rotfestet, og fordi den gir stort handlingsrom.



Figur 5: Skitten strøm fra Aidon 6525 AMS--måler uten komm.modul påvises å være betydelig, om enn innenfor grenseverdier for EMC (elektromagnetisk kompatibilitet og interferens): Styrken (loddrett) på spenningsvariasjonene er målt i radiofrekvent frekvensområde (vannrett) angitt som blå og grønn linje i forhold til to standarder for EMC. (måling: NEMKO)

Ny kunnskapsstatus om el-overfølsomhet

«El-(over)følsomhet» er en samlebetegnelse på utviklet overfølsomhet knyttet til eksponering for menneskeskapt elektromagnetisk felt, og kommer til uttrykk i løpet av fra sekunder til noen dager som «diffuse» lidelser som utmattelse (energitapslidelser), tanketåke, autoimmune reaksjoner (f.eks. eksemmer), søvnproblemer, hjertearytmier m.m. Blant de mange andre betegnelsene som er i bruk for el-overfølsomhet, er *mikrobølgesyke*, *radarman's/radioman's disease* og *el-allergi*.

Det er en vanlig oppfatning blant dem som ikke følger forskningen, at det som omtales som «el-overfølsomhet» ikke skyldes eksponering for elektromagnetiske felt, men må ha andre forklaringer, eventuelt angst, og behandles deretter. Dette er en oppfatning som ut fra dagens forskning ikke lenger er faglig forsvarlig: Slik overfølsomhet er påvist i mange uavhengige blinde og dobbelt-blindede forsøk. Det fins også svært mange og grundige kliniske og egenobservasjoner. Den faglige usikkerheten handler i stedet om hvordan el-overfølsomhet oppstår og utløses, hvor stor rolle andre miljøstressorer spiller, og om det finnes spesifikke biofysiske kjennetegn som kan brukes som diagnostiske kriterier.

WHO's kontor The International EMF Project, som arbeider tett sammen med ICNIRP, betegner el-overfølsomhet som *en Individuelt formet miljøintoleranse tillagt EMF (Idiosyncratic environmental intolerance attributed to EMF, forkortet IEI-EMF)*. Denne betegnelsen er i tråd med toksikologisk standard terminologi, og ble valgt i 2004 ut fra at man ikke har kunnet knytte reaksjonen til tradisjonell dosimetri, altså til en terskel for eksponeringsintensitet. Konklusjonen ble trukket basert på noen få særdeles svake eksperimenter.

El-overfølsomhet er påvist å kunne utvikles både av kraftige enkelteksponeringer for EMF (lyn, støt, kraftig eksponering fra mobilmast,..), og av svakere eksponering over lengre tid av EMF, eventuelt sammen med andre miljøstressorer (særlig muggsopp). Hva slags stråling den enkelte reagerer på, kan være svært spesialisert og varierende fra person til person.

Man kan altså gjøre folk syke ved å «prøve ut om de tåler eksponeringen», og man kan ikke teste for el-overfølsomhet ved å bruke samme type eksponering på alle forsøkspersonene. Dette har ikke vært generelt forstått og har ført til at svært mangelfulle eksperimenter har vært brukt som «bevis» for at el-overfølsomhet kun skyldes angst.

Det er ikke påvist sikre diagnostiske kriterier som kan knyttes bare til el-overfølsomhet, men det er identifisert en rekke biofysiske indikasjoner som disponerer for/kan knyttes til el-overfølsomhet.

Men «el-overfølsomhet» brukes også som betegnelse på enhver reaksjon på eksponering svakere enn grenseverdiene, f.eks. hodepine fra lengre mobilsamtaler med mobilen holdt inntil hodet, en reaksjon som jo er så vanlig at det knapt kan betegnes som en overfølsomhet.

Fordi el-overfølsomhet i de fleste vestlige land ikke er akseptert som diagnose, foregår det ikke noen registrering og man har derfor heller ingen god statistikk over forekomst og utvikling. Estimerer utfra undersøkelser tyder på 5 – 15% av befolkningen kan anses som el-overfølsomme, og stigende i takt med veksten i bruk å ny elektronikk og trådløs kommunikasjon.

Det er ikke lenger slik at el-overfølsomhet kan avvises som «ikke påvist», slik f.eks. et utvalg med sekretariat fra FHI gjorde i 2012. Så vel epidemiologiske studier, case-studier, klinisk erfaring, pasienters egenerfaringer og lab-studier viser dette, selv om mye fortsatt er ubesvart.

Særlig i løpet av de siste tiårene av det 20. århundret har det skjedd en sterk vekst i helseproblemer som kan knyttes til miljøstressorer. Menneskeskapte elektromagnetiske felt utmerker seg som den miljøstressor som har økt langt sterkere enn noen andre: for radiofrekvenser til 10^{18} ganger den naturlige bakgrunnsstrålingen, målt utfra energiintensitet. Ettersom nyere kommunikasjonsteknologier blir stadig mer intense mht pulsing, innebærer dette en voldsom vekst i eksponering for elektromagnetiske pulser fra omgivelsene.

Det kommer nå stadig grundigere og mer forskningsdokumentasjon som viser at naturens og biologiens egne elektromagnetiske pulser er avgjørende for at livets fundamentale prosesser skal fungere, og at vår tids stadig økte bruk av strøm i kombinasjon med digitale teknologier som produserer intens pulsing i strømmettet utfordrer dette, og derfor kan være vesentlig årsak til veksten i helseplager og miljøutløste lidelser. I dette bildet framstår el-overfølsomhet som et knippe akutte reasjoner, mens andre først oppstår umerkelig som langtidsvirkninger.

Langt lavere grenseverdier når det tas hensyn til pulsens virkninger

Fordi grenseverdiene for elektromagnetisk stråling basert på vevsoppvarmingstradisjonen er utilstrekkelige, må kunnskapen om helsevirkninger suppleres med biomedisinske forskningsfunn.

Et helt sentralt punkt hvor vevsoppvarmingstradisjonen skiller seg fra den biomedisinske, er hvordan forskningsresultater vurderes. Dagens anbefalte grenseverdier er utarbeidet basert på vurderingskriterier som krever at om en skadevirkning skal tas hensyn til ved fastsettelse av grenseverdier, må sammenhengen mellom årsak og virkning kunne forklares ut fra en deterministisk fysikkfaglig modell. Dette er et krav som kun kan tilfredsstilles av vevsoppvarming og ikke av forskning på biomedisinske virkninger, selv når det fins en del kartlagte biofysiske indikasjoner eller klare epidemiologiske funn.

Samspeillet mellom elektromagnetiske felt og biologien er svært komplekst og kan derfor ikke forklares med fysikkfagets krav til deterministiske sammenhenger mellom årsak og virkning. Dette deterministiske kravet er helt uvanlig innen biomedisinsk forskning og bl.a. godkjennes medisiner uten et slikt strengt krav om å forstå

årsakssammenheng. (Ved lesning av norske utredninger om strålevern ser man dette typiske mønsteret at biologiske funn stadig er blitt vurdert utfra en slik deterministisk, fysikkfaglig modell, og funnene dermed avvist som «ikke tilstrekkelig sikkert påvist».)

Det finnes retningslinjer med anbefalinger om grenseverdier for elektromagnetisk stråling som tar utgangspunkt i biomedisinsk forskning og denne tradisjonens vurderingskriterier. Slike vurderingskriterier tar bl.a. hensyn til strålekildenes tekniske særegenheter ut over energiintensiteten, og tar hensyn både til epidemiologiske studier (som dagens grenseverdier ikke tar hensyn til), til terapeutisk forskning (som heller ikke gir tilfredsstillende årsaksforklaring ut fra vevsoppvarmingstradisjonen), samt til miljømedisineres erfaringer ved utforming av hjem og arbeidsmiljøer. Og de følger en føre-var-linje, slik WHO anbefaler for stoffer som potensielt kan være giftige uten at man vet det med 100% sikkerhet.

Slike standarder som er utviklet på grunnlag av dagens kunnskap, foreligger bl.a. fra Baubiologie-Maas, fra European Academy for Environmental Medicine (EUROPAEM). Disse setter anbefalte grenseverdier svært mye

Vejledende forsigtighedsverdier

I områder, hvor folk opholder sig i længere tid (>4 timer om dagen), skal eksponering for ELF elektriske felter minimeres til værdier, der er så lave som mulige eller under de vejledende forsigtighedsverdier anført nedenfor.

Tabel 2: Vejledende forsigtighedsverdier for ELF elektriske felter

ELF elektrisk felt	Eksponering om dagen	Eksponering om natten	Sensitive populationer
Maksimum (MAX)	10 V/m ^{1),2)}	1 V/m ²⁾	0,3 V/m ³⁾

Baseret på: ¹⁾ NCRP Draft Recommendations on EMF Exposure Guidelines: Option 2, 1995 (261); ²⁾ Oberfelt (262); ³⁾ Forsigtighedstilgang med en faktor 3 (feltstyrke). Se også TCO Development (265).

Evalueringsretningslinjer særligt for soveområder

Frekvenser højere end lysnettet på 50/60 Hz og distinkt harmoniske svingninger skal vurderes mere kritisk. Se også de vejledende forsigtighedsverdier for VLF frekvensområdet nedenfor.

Figur 6: Tabell 2 fra EUROPAEM-retningslinjene 2016

frekvenser en maksimumsgrense for elektriske felt satt 100 ganger lavere enn for det elektriske felt i 50/60 Hz området: Energien («effektettheten») som «samles opp» (induseres) i menneskekroppen øker nemlig med økt frekvens i et nesten lineært forhold. De elektriske feltene som skapes av de høyere frekvensene i skitten strøm, har derfor et vesentlig høyere skadepotensiale utfra denne faktoren alene.

Det er krevende å vurdere når og vilken stråling som er skadelig eller ikke. Man kan lett havne i den ene eller den andre ytterlighet: at all annen stråling enn naturens egen er skadelig fordi biomedisinske forsøk viser at skader ikke kan utelukkes, eller at ingen stråling skal anses som skadelig med mindre skaden kan entydig og deterministisk påvises og fysikkfaglig årsaksforklares, noe som bare er tilfelle ved vevsoppvarming. EUROPAEM og liknende retningslinjer legger seg mellom ytterlighetene basert på dagens vitenskapelige kunnskapsgrunnlag og en forståelse for at noe menneskeskapt pulset stråling vil alltid måtte være til stede i vårt teknologiske samfunn, men at det må settes inn ekstra tiltak for sårbare grupper, utfra en føre-var-tilnærming.

Både strålingen fra kommunikasjonsmodulen og fra skitten strøm fra smarte strømmåleres elektronikk vil ligge godt innenfor dagens norske grenseverdier, mens begge deler vil kunne overstige anbefalingene fra

strengere enn ICNIRP og IEEE og har ikke fått gjennomslag i WHO. En rekke vestlige land har likevel fastsatt strengere grenseverdier for enkelte frekvenser, eller satt begrensninger gjennom andre typer tiltak (f.eks. adgang til fritak fra linjebundet signalering (PLC) fra strømmålere for el-overfølsomme i Frankrike, forbud/restriksjoner på WiFi i skolen i en rekke land).

EUROPAEM-retningslinjene (2016) er et eksempel på retningslinjer laget etter disse prinsippene. Deres anbefalte grenseverdier er angitt i standardens Tabell 2 (se Figur 6 her), som viser anbefalt grense for elektriske felt ved 50Hz – 2kHz, mens standardens Tabell 6 viser anbefalt maks eksponering ved 3 kHz – 3 MHz.

Mesteparten av skitten strøm som produseres av smarte strømmålere ligger i dette øvre frekvensområdet, se dette notatets Figur 5. EUROPAEM anbefaler ved disse høyere

miljømedisinske fagmiljøer som bl.a. bygningsbiologer og EUROPAEM. Begge de to typene strålekilder – radiokommunikasjon og skitten strøm – vil kunne medføre samme type reaksjoner hos el-overfølsomme. Dette bør være tilstrekkelig til at dette hensyntas, ikke minst når gjeldende forskrifter sier, og praksis i helsevesenet er, at det skal spesielt tas hensyn til sårbare personer.

Kilder

Her er kun tatt med et mindre utvalg kilder.

Materiale lagt fram under norske rettsprosesser

I forbindelse med rettslige prosesser 2018 – 2022 er det lagt fram et omfattende belegg for helsevirkninger fra elektromagnetiske felt for norsk rett, herunder også om grenseverdier, pulser, el-overfølsomhet og helsevirkninger fra stråling fra smartmålere, både med og uten radiokommunikasjon for AMS. I kildene under inngår omtaler og referanser til så godt som all dokumentasjon om «det materielle» som ble lagt fram i forbindelse med de saker forfatterne av dette notatet har vært involvert i, Søndre Østfold tingrett 07.06.2021 (20-187442TVI-TSOS/THAL) og Borgarting lagmannsrett 03.11.2022 (21-136295ASD-BORG/02). Tingretten valgt å legge Strålevernets (DSAs) oppfatninger til grunn, mens lagmannsretten ikke tok standpunkt til det framlagte materialet, men viste til tingrettens vurdering.

I dette materialet inngår bl.a. forskningsoversikter, ekspertvitneforklaringer fra rettsaker i USA, tekniske målinger og forklaringer, og dommer i Frankrike der EDF (franske «statnett») pålegges å fjerne PLC (Power Line Communication, dvs. bruk av skitten strøm til kommunikasjon over ledningsnettet) fra målere til el-overfølsomme.

Einar Flydal og Else Nordhagen: Smartmålerne: Bevis til opplysning, rettsapparat og forvaltning (2022), https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=71524 (gir samlet oversikt over det ikke-juridiske bevismaterialet)

Advokatfirmaet Erling Grimstad AS og Einar Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, Z-forlag, 2018, https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=27560 (en juridisk vurdering av jussen rundt innføringen, helse og fritak, og en generell innføring i temaet stråling, helse, grenseverdier og kritikken av dem, samt om AMS-målere og forvaltningens politikk)

Einar Flydal og Else Nordhagen: «Smartmålerne, skitten strøm, pulser og helsa», Foreningen for EMF-reform, 2021: https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=64602 (innføring om skitten strøm, pulser, helsevirkninger og tiltak)

EMF Consult AS, Hjortland, O M: Test av ledningsbundet spenningsstøy («skitten strøm») fra forskjellige generasjoner strømmålere, rapport 13.10.2021, pdf, med innledning av Einar Flydal og Else Nordhagen: «Skitten strøm» fra nye strømmålere: nøkkel til et helseproblem? https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=69465

Ny forskning om overfølsomhet, skitten strøm, pulser og virkninger

Nesten alt materiale som er ført opp her, er kommet til etter «FHI-rapporten» (2012), en utredning fra et utvalg med FHI som sekretariat som foretok en forskningsgjennomgang som er lagt til grunn for norsk politikk for ikke-ioniserende strålevern.

Dokumentene som er ført opp her, utgjør tungt belegg for helseskadelige virkninger fra skitten strøm. Dette framgår selv om det også fins forskning som – bl.a. av grunner nevnt over – ikke finner skadevirkninger.

For en enkelt biofysisk redegjørelse og detaljert generell bevisførsel for hvordan svært svake pulser, langt under dagens anbefalte grenseverdier, kan gi svært omfattende helseskadelige virkninger gjennom *én bestemt mekanisme* som er dokumentert, se følgende fagartikkel, oversatt til norsk med engelsk original:

D J Panagopoulos, A Karabarbounis, I Yakymenko og G P Chrousos: *Menneskeskapt elektromagnetiske felt tvinger ioner til oscillering og fører til dysfunksjoner i spenningsstyrte ionekanaler, oksidativt stress og DNA-skade (gjennomgang)*, oversettelse til norsk med engelsk original, INTERNATIONAL JOURNAL OF ONCOLOGY 59: 92, 2021. https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=74741

For generell teori og en oversikt over 100 påviste mekanismer som gir skader ved intensiteter svakere enn gjeldende norske grenseverdier, se

Kim Horsevad – *Kortlægning af Bioreaktivitet for Mikrobølger i nontermiske Intensiteter* (Saxo, 2015, kan bestilles fra Akademika)

Skitten strøm og pulsing

Det er gjort svært få studier av helsevirkninger fra AMS-målere. Foreliggende forskning spesielt om smarte strømmålere og helsevirkninger inngår i dokumentasjonen levert retten og omtalt i litteraturen over.

«Skitten strøm», pulser og smartmålere dukker derimot stadig opp som eksempler på problemkilder i generell forskningslitteratur om helse- og miljøvirkninger fra menneskeskapt elektromagnetiske felt, men etter at interessen og forskningsmidlene knyttet til helseisiko fra strømmett la seg på 1990-tallet da helsevirkninger fra mobiltelefoni overtok, er det kommet få forskningspublikasjoner som tar for seg helsevirkninger fra skitten strøm som hovedtema.

Her er ført opp et utvalg dokumenter som – så langt vi kjenner til - ikke har vært lagt fram tidligere i norsk rett i forbindelse med skitten strøm og helsevirkninger.

Forskningsrapporter:

Forskningsresultatene utgjør ikke absolutte deterministiske bevis, noe påtroppende ICNIRP-medlem og forsker F deVocht kritiserer noen av dem for. For slike krav er ikke mulig å innfri og ikke vanlig å stille innen biologi og medisin (omtalt over). Derimot gir disse artiklene og forskningsoppsummeringene biomedisinsk tilstrekkelige belegg for en rekke tilfeller av sammenhenger mellom skitten strøm og vesentlige helsevirkninger, med ulike grader av hypotesetesting og andre verifiseringsmåter:

Havas M, Olstad A. 2008. Power quality affects teacher wellbeing and student behavior in three Minnesota Schools, Science of the Total Environment, July.

Havas M. 2006. Electromagnetic hypersensitivity: biological effects of dirty electricity with emphasis on diabetes and multiple sclerosis. Electromagnetic Biology Medicine 25(4):259-68.

Havas M. 2008. Dirty Electricity Elevates Blood Sugar Among Electrically Sensitive Diabetics and May Explain Brittle Diabetes. Electromagnetic Biology and Medicine, 27:135-146.

Havas, Magda & Stetzer, David. (2004). Dirty electricity and electrical hypersensitivity: Five case studies. World Health Organization Workshop on Electrical Hypersensitivity, 25-26 October, 2004, Prague, Czech Republic

Milham Samuel. Dirty electricity electrification and the diseases of civilization. iUniverse, Inc., Bloomington, 2012, <https://www.amazon.com/Dirty-Electricity-Electrification-Diseases-Civilization/dp/193890818X>

Milham S, Morgan L. 2008 A New Electromagnetic Exposure Metric: High Frequency Voltage Transients Associated With Increased Cancer Incidence in Teachers in a California School. *American Journal of Industrial Medicine*.

Milham S. Historical evidence that electrification caused the 20th century epidemic of "diseases of civilization". *Med Hypotheses*. 2010 Feb;74(2):337-45. doi: 10.1016/j.mehy.2009.08.032. Epub 2009 Sep 11. PMID: 19748187.

Milham S, Stetzer D. Dirty electricity, chronic stress, neurotransmitters and disease. *Electromagn Biol Med*. 2013 Dec;32(4):500-7. doi: 10.3109/15368378.2012.743909. Epub 2013 Jan 16. Erratum in: *Electromagn Biol Med*. 2014 Jan;33(1):79. PMID: 23323864.

Milham S. Attention deficit hyperactivity disorder and dirty electricity. *J Dev Behav Pediatr*. 2011 Oct;32(8):634. doi: 10.1097/DBP.0b013e31822f8da7. PMID: 21904211.

Khaki-Khatibi F, Nourazarian A, Ahmadi F, Farhoudi M, Savadi-Oskouei D, Pourostadi M, Asgharzadeh M. Relationship between the use of electronic devices and susceptibility to multiple sclerosis. *Cogn Neurodyn*. 2019 Jun;13(3):287-292. doi: 10.1007/s11571-019-09524-1. Epub 2019 Feb 2. PMID: 31168332; PMCID: PMC6520423.

Jeffery RD, Krogh C, Horner B. Adverse health effects of industrial wind turbines. *Can Fam Physician*. 2013 May;59(5):473-5. PMID: 23673580; PMCID: PMC3653647. (Advarer leger mot helsevirkninger fra skitten strøm fra vindturbiner.)

de Kleijn S, Ferwerda G, Wiese M, Trentelman J, Cuppen J, Kozicz T, de Jager L, Hermans PW, Verburg-van Kemenade BM. A short-term extremely low frequency electromagnetic field exposure increases circulating leukocyte numbers and affects HPA-axis signaling in mice. *Bioelectromagnetics*. 2016 Oct;37(7):433-43. doi: 10.1002/bem.21998. Epub 2016 Aug 24. PMID: 27553635; PMCID: PMC5129481. (påviser at kortvarige ELF-EMF-eksponeringer påvirker enkelte sentrale biologiske informasjonsprosesser i det endokrine systemet, som omfatter hjernens hypothalamus)

Letter of Comment on CCST Report and Recommendations for Smart Meters using RF., Elihu D Richter MD, MPH (Assoc Professor), Hebrew University-Hadassah School of Public Health and Community Medicine Unit of Occupational and Environmental Medicine, Israel, 26 January, 2011, http://sagereports.com/smart-meter-rf/docs/letters/Eli_Richter_CCST_final.pdf, en kommentar som omfatter skitten strøm, rettet til Assessment of Radiofrequency Microwave Radiation Emissions from Smart Meters Sage Associates Santa Barbara, CA USA, http://sagereports.com/smart-meter-rf/docs/Smart-Meter_Report.B-Tables.pdf

Veiledninger / retningslinjer / normer / standarder som dokumenterer helsevirkninger:

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 sygdomme (originalens referanse: *Rev Environ Health*. 2016 Sep 1;31(3):363-97. doi: 10.1515/reveh-2016-0011), dansk versjon: https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=31907 (en meget omfattende innføring og konkrete anbefalinger av grenseverdier, metodikk, m.m.)

International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields (ICBE-EMF). Scientific evidence invalidates health assumptions underlying the FCC and ICNIRP exposure limit determinations for radiofrequency radiation: implications for 5G. *Environ Health* 21, 92 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12940-022-00900-9> (grundig kritikk av ICNIRPs retningslinjer og faglige fundament)

Stephen J. Genuis, Rebecca A. Genuis. 2016. *Preconception Care: A New Standard of Care within Maternal Health Services*, *Biomed Res Int*. 2016: 6150976. Published online 2016 May 29. doi: 10.1155/2016/6150976, PMID: PMC4903143 (Veiledning for svangerskap der det advares mot eksponering for strømmnett og skitten strøm, før og under svangerskap, begge kjønn.)

ICNIRPs retningslinjer som er automatisk norsk forskrift:

ICNIRP GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS (100 KHZ TO 300 GHZ), *HEALTH PHYS* 118(5): 483–524; 2020, og

ICNIRP STATEMENT PRINCIPLES FOR NON-IONIZING RADIATION PROTECTION, *HEALTH PHYS* 118(5):477–482; 2020, se <http://icnirp.org>

ERKLÆRING FRA ICNIRP, ALLMENN TILNÆRMING TIL VERN MOT IKKE-IONISERENDE STRÅLING, oversettelse til norsk av ICNIRP STATEMENT, GENERAL APPROACH TO PROTECTION AGAINST NON-IONIZING RADIATION PROTECTION, *HEALTH PHYSICS* 82(4):540-548; 2002, https://einarflydal.com/?sdm_process_download=1&download_id=75217 (I oversettelsen angis hvordan denne policy-erklæringen bygger inn blindhet mot ikke-termiske virkninger)

El-overfølsomhet og skitten strøm

De oppførte studiene og forskningsgjennomgangene – og deres referanselister – gir meget omfattende belegg for el-overfølsomhet som reelt utløst av menneskeskapt elektromagnetiske felt ved eksponeringer langt svakere enn gjeldende grenseverdier, og at de studier som har avvist dette, ikke holder faglige mål. Flere omtaler også skitten strøm som kilde.

Belpomme D, Irigaray P. *Why electrohypersensitivity and related symptoms are caused by non-ionizing man-made electromagnetic fields: An overview and medical assessment*. *Environ Res*. 2022 Sep;212(Pt A):113374. doi: 10.1016/j.envres.2022.113374. Epub 2022 May 7. PMID: 35537497.

Stein Y, Udasin IG. *Electromagnetic hypersensitivity (EHS, microwave syndrome) - Review of mechanisms*. *Environ Res*. 2020 Jul;186:109445. doi: 10.1016/j.envres.2020.109445. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32289567.

Leszczynski D. *Review of the scientific evidence on the individual sensitivity to electromagnetic fields (EHS)*. *Rev Environ Health* 2021 Jul 6. <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0038>

Bevington M. *ELECTROMAGNETIC SENSITIVITY AND ELECTROMAGNETIC HYPERSENSITIVITY (ALSO KNOWN AS ASTHENIC SYNDROME, EMF INTOLERANCE SYNDROME, IDIOPATHIC ENVIRONMENTAL INTOLERANCE – EMF, MICROWAVE SYNDROME, RADIO WAVE SICKNESS) – A SUMMARY*, *Capability Books*. Er kommet i en rekke utgaver siden 2010. (Bestilles på www.es-uk.info/)

Bevington M. 'Proof of EHS beyond all reasonable doubt'. *Comment on: Leszczynski D. Review of the scientific evidence on the individual sensitivity to electromagnetic fields (EHS)*. *Rev Environ Health* 2021; doi: 10.1515/reveh-2021-0038

Belpomme D, Carlo GL, Irigaray P, Carpenter DO, Hardell L, Kundi M, Belyaev I, Havas M, Adlkofer F, Heuser G, Miller AB, Caccamo D, De Luca C, von Klitzing L, Pall ML, Bandara P, Stein Y, Sage C, Soffritti M, Davis D, Moskowitz JM, Mortazavi SMJ, Herbert MR, Moshammer H, Ledoigt G, Turner R, Tweedale A, Muñoz-Calero P, Udasin I, Koppel T, Burgio E, Vorst AV. *The Critical Importance of Molecular Biomarkers and Imaging in the Study of Electrohypersensitivity. A Scientific Consensus International Report*. *Int J Mol Sci*. 2021 Jul 7;22(14):7321. doi: 10.3390/ijms22147321. PMID: 34298941; PMID: PMC8304862.

Schmiedchen, K., Driessen, S. & Oftedal, G. Methodological limitations in experimental studies on symptom development in individuals with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF) – a systematic review. *Environ Health* 18, 88 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0519-x>

McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Frilot C, Gonzalez-Toledo E, Marino AA. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci*. 2011 Dec;121(12):670-6. doi: 10.3109/00207454.2011.608139. Epub 2011 Sep 5. PMID: 21793784.

Johansson, Olle. 1995. ELÖVERKÄNSLIGHET samt ÖVERKÄNSLIGHET MOT MOBILTELEFONER: Resultat från en dubbelblind provokationsstudie av metodstudiekaraktär, Enheten för Experimentell Dermatologi, Karolinska Institutet, Rapport nr. 2/ ISSN 1400-6111, https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2024/04/Johansson-1995_ELOVERKANSLIGHET-metod-studie-Swedish-OCRed.pdf

BioInitiative Group: Reported Biological Effects from Radiofrequency Radiation at Low-Intensity Exposure (Cell Tower, Wi-Fi, Wireless Laptop and 'Smart' Meter RF Intensities), (hentet fra <http://bioinitiative.org> med konvertering av verdier utført av Cindy Sage), <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2024/05/1RF-Color-Charts-wCindy-Sage-conversions-.pdf>

Rettsavgjørelser om smartmålere for strøm og el-overfølsomhet

Her har vi ikke gode oversikter. Det foreligger domsavsigelser som konstaterer el-overfølsomhet som realitet fra bl.a. Spania. (I tillegg er el-overfølsomhet/mikrobølgesyke el.l. akseptert diagnose i flere land.)

Nedenfor er nevnt enkelte dommer som gjelder smartmålere for strøm.

USA <https://stopsmartmeters.org/smart-meter-lawsuits/>

Frankrike, Belgia:

AMS: Nye dommer i Frankrike og Belgia verner el-overfølsomme mot smartmålere, bloggpost, 23/10/2023, <https://einarflydal.com/2023/10/23/ams-nye-dommer-i-frankrike-og-belgia-verner-el-overfølsomme-mot-smartmalere/>

De franske dommene dreier seg spesifikt om skitten strøm: EDF er dømt til å fjerne PLC (Power Line Communication) hos el-overfølsomme kunder. PLC er kommunikasjon via ledningsnett, dvs. produksjon av skitten strøm

Court orders removal of man's Linky electricity meter, *The Connexion*, 23.12.2023, <https://www.connexionfrance.com/news/court-orders-removal-of-mans-linky-electricity-meter/608682>

Spania:

Domstol anerkjenner el-overfølsomhet (EHS, electrohypersensitivity) som reell tilstand forårsaket av mikrobølge-eksponering, <https://beingelectrosensitive.blogspot.com/2016/08/spain-ehs-legally-recognised.html>

Andre land: (ingen opplysninger samlet inn)

Stater i USA der man står fritt til å velge bort smartmåler for strøm, uansett grunn

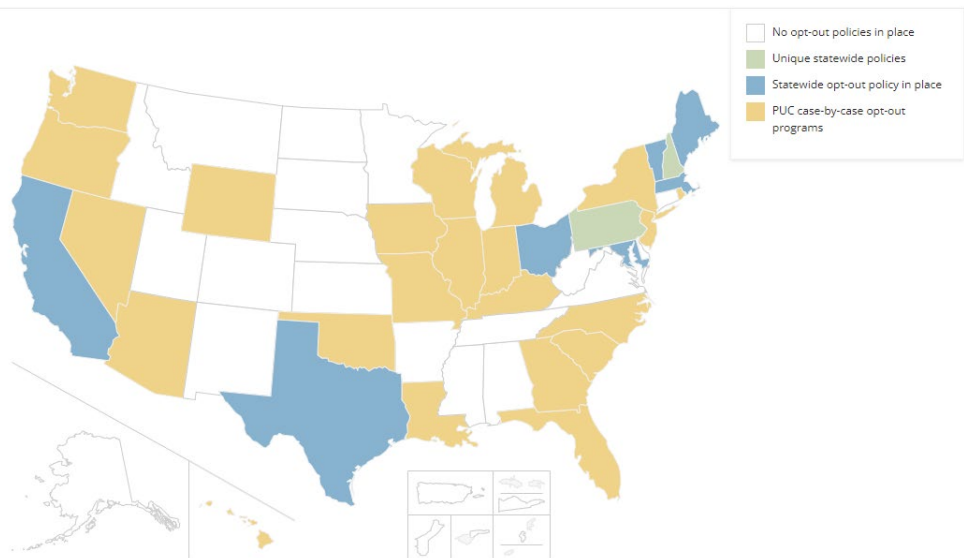
I USA er det stadig lokale høringer om helsevirkninger fra AMS-målere.

Stater i hvit farge gir ikke adgang til fritak. For de andre gjelder ulike fritaksordninger. New Hampshire krever aktivt valg av smartmåler, Pennsylvania forbyr fritak. (<https://www.ncsl.org/energy/smart-meter-opt-out-policies>, per 25.05.2024)



Foundation Careers

Resources News Ex



Om vilkår for fritak, gebyr, etc. i de enkelte stater: <https://techwellness.com/blogs/expertise/safe-smart-meter-emf-dangers-opt-out-for-health>

Nettsteder og notater med omtaler, forklaringer og referanser

Her er ført opp en del kilder som gir gode oversikter om skitten strøm. Dette er et lite utvalg. Oversikten viser at dette er et tema som engasjerer mange og i mange land, og at det fins mange med spesialistutdanning innen EMC og bio-fag som er opptatt av det som helseproblem. En del av artiklene gjelder smartmålere.

<https://www.sykavhuset.no/maagnetiskefelt.htm>

"What is it? Dirty electricity", brosjyre, Greenwave-Inc., <https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2024/05/Greenwave-Inc-Guide-To-Dirty-Electricity-C-v2.pdf>

<https://www.powerwatch.org.uk/library/downloads/low-emf-home-2-dirty-elec-2017-11.pdf>

MEP (Dirty Electricity) Factsheet - Building Biology Institute, <https://buildingbiologyinstitute.org/free-fact-sheets/dirty-electricity/>

<https://www.tesenengineering.com/electrical-engineering-what-is-dirty-power/>

<https://www.stetzerelectric.com › dirty-electricity-explained>

Föbättrad elmiljö vid nybyggnad – Furiren 3 i Kristianstad. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-497-8. 36 sider

God elmiljö från början – Erfarenheter från konsultbranschen. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-481-1, 34 sider

Förbättrad elmiljö – åtgärder för att minska elektriska och magnetiska fält i bostäder (PDF på cirka 6MB). BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-503-6. 44 sider

Omfattande elsanering – Åtgärder för att minska elektriska och magnetiska fält i bostäder. (PDF) BOVERKET 1998, ISBN 91-7147-508-7. 40 sider (kan leses her: <https://einarflydal.com/les-svenske-boverkets-utgatte-veiledninger-om-el-miljo-i-boliger-her/>)

<https://stopsmartmeters.org> › 2013 › 12 › 03 › [dirty-electricity-from-smart-meters-answers-from-the-experts](https://stopsmartmeters.org/2013/12/03/dirty-electricity-from-smart-meters-answers-from-the-experts)

<https://windheimemfsolutions.com> › [emf-dangers](https://windheimemfsolutions.com/emf-dangers) › [dirty-electricity](https://windheimemfsolutions.com/dirty-electricity)

Dirty Electricity and GS Units, video, <https://maqdahavas.com/havas-video-presentations/qs-units-explained/>

Dr. Samuel Milham: "Smart meters are a public health hazard.", Smart Grid Awareness , <https://smartgridawareness.org/2017/04/09/dr-milham-testifies-smart-meters-public-health-hazard/>

"The health effects of electrical pollution", The National Foundation for Alternative Medicine, https://gustenviro.com/wp-content/uploads/DE_Health_Effects_of_Electro_PollutionNFAM.pdf (notat med teknisk-medisinske forklaringer og en del personlige historier)

Stetzer Electric, Inc., <https://www.stetzerelectric.com/research/> (utvikler og produsent av filtre for skitten strøm)

Home EMF Tracing, <https://homeemftracing.com/resources> Andrew McAfee, building biologist, konsulent

EMF services LLC, <http://www.emfservices.com/profile.htm>, Chuck (Charles) Keen, konsulent

<https://techwellness.com/blogs/expertise/safe-smart-meter-emf-dangers-opt-out-for-health>

<https://mdsafetech.org/smart-meters/>

<https://blushield.com/blogs/education/the-dangers-of-dirty-electricity>

www.electricalpollution.com, drevet av Catherine Kleiber, zoolog og molekylærbiolog

<https://blog.biotrust.com> › [dirty-electricity-detox-home](https://blog.biotrust.com/dirty-electricity-detox-home)

<https://www.homeowner.com/connectivity/dirty-electricity>

<https://www.powersmart-tech.com/what-is-dirty-electricity>

<https://www.dirtyelectricity.org> › [biological-impacts](https://www.dirtyelectricity.org/biological-impacts)

<https://emfacademy.com/whole-house-emf-protection-definitive-guide/>

Fransk-språklige nettsteder:

<https://www.diagnostic-electromagnetique.net> › [lelectricite-sale-ou-dirty-electricity](https://www.diagnostic-electromagnetique.net/lelectricite-sale-ou-dirty-electricity)

<https://negrinicolas.com> › [quest-ce-que-lelectricite-sale-nos-conseils-pour-se-proteger](https://negrinicolas.com/quest-ce-que-lelectricite-sale-nos-conseils-pour-se-proteger)

<https://www.navoti-shop.com> › [blog](https://www.navoti-shop.com/blog) › [l-electricite-sale-ou-dirty-electricity-b101.html](https://www.navoti-shop.com/blog/l-electricite-sale-ou-dirty-electricity-b101.html)

QU'EST-CE QUE L'ÉLECTRICITÉ SALE ?, https://www.cqlpe.ca › pdf › Electricite_sale.pdf, et vedlegg til artikkelen “Un Québécois se dit empoisonné par l'électricité « sale » du réseau hydro québécois” <https://maisonsaine.ca/article?id=100425>

<https://conservatis.com › fr › electricite-sale>

<https://www.geotellurique.fr › 84-detecteurs-d-electricite-sale-cpl-linky>

Spansk-språklige nettsteder:

<https://www.proteccionelectromagnetica.com › que-es-la-contaminacion-electromagnetica › electricidad-sucia-afecta-su-salud>

<https://www.baubiologie.es › la-electricidad-sucia-y-su-efecto-en-la-salud>

<https://techlib.net › techedu › contaminacion-electrica-electricidad-sucia>

<https://www.avaate.org › spip.php?article2939>

<https://www.terrapilar.com › blog › confort-hogar-nos-afecta-la-electricidad-residual>

Tysk-språklige nettsteder:

Strom und Wellen im Haus und anderen Gebäuden, <https://www.sercalia.com/de/strom-und-wellen/>

Schmutziger Strom - Elektrosensibilität, <https://www.elektrosensibel-ehs.de/schmutziger-strom/>

<https://schutz-vor-strahlung.ch/news/smartmeter-die-strahlende-blackbox/>

<https://www.elektrosensibel-ehs.de/smart-meter/>

-- 0 --