

[Faraday-biografi](#)
[KOSMOS 1931](#)

[EL-sanering](#)

[Ohälsa av M-
eller EM-fält](#)

[Bil-saner](#)

[Elmätare](#)

[Smutsig EL](#)

[TT-system](#)

[Nät-filter](#)

[Filter](#)

[e-post](#)

Agenda E ! (PDF för A4 utskrift endast, då många länkar inte fungerar.)

På dagordningen – kunskapen om att störningar på elnätet, s.k. ”smutsig el”, kan påverka både elektriska apparater och människor. Detta var orsaken till att min dyra elsanering, till en början misslyckades. *Särjordning* var lösningen på detta svårlösta problem. Men här får du även många andra tips, för att både spara tid och kostnad, samt lidande, för den elöverkänsliga och anhöriga.

OBS !

Diskussionsunderlag, för en vidare diskussion, om hur ”smutsig el” och vagabonderande strömmar ger olika former av negativ hälsopåverkan.

Idé & Copyright © 1993 - 2014, Thorleif Sand - www.malfall.se

Reviderad: 14-12-10 / – Upplagd 2004-10-06

Filnamn, LibreOffice: index_ELSAN_(A4htm-Indx)-18f4_Wpdf_XP.odt → www.malfall.se/emc/index.html

Innehållsförteckning – Punkter – Kapitel:

1. Negativa hälsoeffekter av ”smutsig el” – insikt m.h.a Human-EMC.

2. Vårt svenska 4-ledarsystem ökar risken för ”smutsig el”!

- a. På Wikipedia kan du se blockschema över de olika typerna av elnät.
- b. Kylskåpets hölje är en antenn för störningar (pga 4-ledarsystemet).
- c. De nya elmätarna stör även kortvågsslyssnare.

3. Forskning & publikationer från Luleå tekniska universitet (LTU).

4. Förfelad elsanering gjorde att jag fick bygga en friggebod, att bo i !

5. Se bilder på särjordad transformator som ”räddade” elsaneringen!

6. Se bilder på mera elsanerade objekt !

7. Husets 3-fas matarledning kan numera 'elsaneras' enklare.

8. Särjordning – tre goda motiv till eget jordtag.

- a. Minska på ”import” av ”smutsig el” från alla grannar.
- b. Undvik vagabonderande strömmar.
- c. Få en egen ”lugn” elmiljö, med det egna jordtaget.
- d. Det egna jordtaget som jag har vid mitt hus,

9. Nätavstörningsfilter.

10. Stetzer filter (GS filter).

11. Nät & folie – som skydd för strålningen.

12. Elstängsel – kan man göra något?

13. Elsanering av rum på sjukhus – Projektunderlag (8).

14. En handikappanpassad bil!

15. Här kan du få svar (och hypoteser), och läsa om:

16. REFERENSER:

Arbete pågår, med www.malfall.se, snälla Du ha tålamod !
Kom gärna med sakliga synpunkter eller kritik, TACK !

1. Negativa hälsoeffekter av ”smutsig el” – insikt m.h.a Human-EMC.

Kom ihåg att Friman-instrumentets (Friman-mätarens) sätt att mäta och presentera påverkan av elektriska och magnetiska växelvärd (s.k. värd i närvärd-området) är med vetenskapen inom EMC som grund och hjälp, det enda rätta sättet att mäta och förstå påverkan på både tekniska apparater samt djur och människor!

Detta är viktigt med tanke på att begripa problemet & drabbade skall få förståelse.

EMC (dvs påverkan på apparater, djur & människor)

förstås med hjälp av grunderna inom ELEKTROMAGNETISM som är samlingsnamnet för (bl.a.) de tre värdtyperna [1, 11a, 11b, 11c]:

- **Elektriska värdvärd och mäts som förskjutningsvärd i nanoampere och inte i Volt per meter** (förskjutningsvärd var ett ord som Maxwell införde).
- **Magnetiska värdvärd mäts i millitesla per sekund** (inte i millitesla, och förståelse fås med hjälp av Faradays Lag/Induktionslagen).
- **Elektromagnetiska värdvärd – ett fjärdvärd som uppträder ”fjärdan” från antennen** (här har man enligt referens från SSM/SSI [1] ”tillstånd” att mäta i Volt per meter).

”DIRTY ELECTRICITY”, här nedan kommer information på engelska, med länkar:

1.a. DIRTY ELECTRICITY

ELECTRIFICATION AND THE DISEASES OF CIVILIZATION

A new book by Dr. Samuel Milham, MD, MPH. [Länk ▶](#)

1.b. What is dirty electricity. Se - <http://www.dirtyelectricity.org>

Here's What Everyone Should Know About Electrical Pollution

1.c. Power quality affects teacher wellbeing and student behavior in three Minnesota Schools

– Länk till [ELSEVIER](#)

1.d. [Research - Human Health &](#)

[Dirty Electricity Elevates Blood Sugar Among Electrically Sensitive Diabetics and May Explain Brittle Diabetes.](#)

Electromagnetic Biology and Medicine, 27: 135-146, 2008.

1.e. [Power quality affects teacher wellbeing and student behavior in three Minnesota Schools.](#)

Science of the Total Environment, July 2008.

1.f. Epidemiological Study

[High Frequency Voltage Transients Associated With Increased Cancer Incidence in Teachers in a California School](#)

published in the American Journal of Industrial Medicine (2008)

Samuel Milham, MD, MPH, and L. Lloyd Morgan, BS

1.g. EMFacts: #1032:

[The importance of transient electric and magnetic fields](#)

1.h. Low-frequency transient electric and magnetic fields coupling to child body

[Länk](#) from OXFORD UNIVERSIT PRESS/Radiation Protection Dosimetry

1.i. Dirty Electricity and Electromagnetic Radiation – [Länk](#)

och slutligen i denna lista lite teknik

1.j. STARKSTRÖMSELEKTRISKA FÖRRBRUKNINGSSAPPARATER SOM STÖRNINGSKÄLLOR. TEKNISK TIDSKRIFT från 1933 [14 & 14a], och

som 2010 fanns med som bilaga i elektrikertidningen och på deras webbsajt.

Anmärkning angående det filter (Stetzer filter) man gör reklam om i dessa vetenskapliga rapporter (ovan), kan du läsa om i punkt [10](#), nedan.

2. Vårt svenska 4-ledarsystem ökar risken för ”smutsig el”!

a. På Wikipedia kan du se blockschema över de olika typerna av elnät.

I Sverige har vi 4-ledarsystem, s.k. **TNC-system**, med 3 faser och en enda kombinerad **PEN-ledare**.

Man använder alltså en enda gemensam ledare för två helt skilda funktioner vilket gör att störningarna på nollan sprids vidare till skyddsledaren, 'PE', och till alla apparathöljen och kabelmantlar.

PEN-ledaren har dessa två helt skilda funktioner:

- * för neutralledaren (**N**, Neutral, nolla - blå) och
- * skyddsledaren (**PE**, Protective Earth/skyddsjord)
- * Denna elektriska ledare med "två" funktioner" benämns då **PEN-ledare**.

b. Kylskåpets hölje är en antenn för störningar (pga 4-ledarsystemet).

Med ett 4-ledarsystem är inte jord och nolla (PE-skena & N-skena) åtskilda (och elverkets anslutande ledare kallas för PEN-ledare). Till följd av detta kommer alla gulgröna trådar (PE-skenan) att ha en annan spänning än Elverkets jordtag. Pga. detta och de elektroniska lasternas högfrekventa ström-transienter, får vi ett spänningsfall i PEN-ledaren, vilket gör att alla apparathöljen på t.ex. kyl och spis då bli "nedsmittade" med högfrekventa störningar (elektriska växelfält). Detta gäller även samtliga skyddsjordade apparater och mantlade kablar! Alle dessa skyddsjordade apparater är då ANTENNER för störningarna, även om de är frånslagna. Detta är fallet även om huvudströmbrytaren i gruppcentralen är frånslagen!

Detta har bevisats genom vetenskapliga studier på Luleå tekniska universitet (se punkt 3).

Slutligen kan nämnas att:

Efter husets elcentral har vi ett s.k. **TNC-S** elsystem, som ju i grunden är ett 4-ledarsystem – med alla dess brister (se listan ovan).

c. De nya elmätarna stör även kortvågsslyssnare.

- * Läs vad radioamatörer skriver om [Störningar från elnätet](#).
- * <http://www.ham.se/storningar/23943-storningar-fran-elnatet.html>

3. Forskning & publikationer från Luleå tekniska universitet (LTU).

Sökresultat från -- [LTU:s hemsida](#) (där rubrikerna ger mycket information):

- INCREASED POLLUTION IN THE PROTECTIVE EARTH [15].**
- HIGH-FREQUENCY NOISE IN POWER GRIDS, NEUTRAL AND PROTECTIVE EARTH [16].**
- The use of protective earth as a distributor of fields and radiation [17].**

4. Förfelad elsanering gjorde att jag fick bygga en friggebod, att bo i !

Läs här för att undvika egna dyra misstag !

["Det är lätt att göra misstag vid elsanering"](#)

5. Se bilder på särjordad transformator som "räddade" elsaneringen!

Tre olika typer av installation, kan du se på dessa bilder → [Särjordad transformator](#).

Observera att det är själva särjordningen – att särskilja elverkets PEN-ledare med utgående (sekundärsidans) PE-ledare – som är det viktigaste. Mao att på sekundärsidan, ha ett riktigt 5-ledarsystem ([TN-S system](#)), där man då separerat PE- och N-ledare.

6. Se bilder på mera elsanerade objekt !

Se dessa [BILDER diverse](#)

Där finns även en PANORAMABILD, så du kan få en överblick ([Länk](#)).

7. Husets 3-fas matarledning kan numera 'elsaneras' enklare.

Numera kan man installera särjordning utan transformator, genom det man kallar för särjordning, s.k. **TT-system**, som löser de svåra problem som finns på den "smutsiga" skyddsledaren (se referenserna ovan i punkt 3).

Fint att detta numera är godkänt, så man slipper den dyra isolertransformatorn för c:a 50 000 kronor, som beskrivs här ovan (se ovan i punkt 5).

a. Om TT-system i Elinstallationsreglerna, SS 436 40 00, utgåva 2.

Läs 1-sidigt [PDF-dokument](#) (66 kB), av Ragnar Forshufvud.

b. Elinstallationsreglerna.

Elinstallationer för lågspänning - Utförande av elinstallationer för lågspänning

Anledningen till en ny utgåva är att de internationella standarder som Elinstallationsreglerna (SS 4364000) är baserade på har omarbetats och att Elsäkerhetsverket har reviderat sina föreskrifter om hur elinstallationer ska vara utförda.

Läs 1-sidigt [PDF-dokument](#) (77 kB), av Ragnar Forshufvud.

c. TT-koppling – enligt Wikipedia

och där finns alla typer av elsystemen beskrivna

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Jordningssystem#TT-koppling>

d. TT-system – sårjording – med eget jordtag, för lyckad elsanering.

Läs 2-sidigt [PDF-dokument](#) med blockschema över inkoppling av elcentral.

8. Sårjording – tre goda motiv till eget jordtag.

Denna åtgård är punkt ett, två och tre vid en elsanering (se punkt a – c nedan)

a. Minska på ”import” av ”smutsig el” från alla grannar.

Att detta är av godo ser du bevis för här ovan i texten.

b. Undvik vagabonderande strömmar.

Viktigt med hänsyn till de magnetfält som skapas av dessa strömmar, och att det då även verkar förekomma mera störande transienter [2].

Kan man bli påverkad eller sjuk av magnetfälten?

Läs vad man tycker på Chalmers: **Hur farliga är magnetfälten?** [4]

Läs om att ”Åtgärda vagabonderande strömmar.” <[Länk](#)>, i en

Riksdags-Motion Motion 2014/15:1650.

Där får man en mycket bra bakgrund om begreppet vagabonderande strömmar.

http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Forslag/Motioner/tgarda-vagabonderande-stromma_H002N339/?text=true

c. Få en egen ”lugn” elmiljö, med det egna jordtaget.

Läs mera om detta i texten här ovan.

d. Det egna jordtaget som jag har vid mitt hus,

är nedgrävd så nära min bostad (som möjligt) och består av en kopparkabel (liksom för åskledare) och ligger i en slinga runt huset. I alla hörnen har man jordelektroder i form av jordspett och kopparplåtar.

Det visade sig att jag redan 1994 var tvungen att klippa bort några decimeter av den slutna slingan, för att må bättre.

9. Nätavstörningsfilter.

Tips om olika tillverkares nätavstörningsfilter.

a. E.ON & Vattenfall har hos vissa elöverkänsliga (i samband med nya elmätare & TT-system/sårjording) monterat in ett (4-line) filter, Schaffner FS25053-25-07.

Detta är ett något modifierat filter, Schaffner FS250-25, men då är $L = 4 \times 2,4 \mu\text{H}$.

ELFA har detta FS250-25 och där finns data (ArtNr [69-670-20](#)).

b. Liknande filter från TDK-EPCOS =>

EPCOS – 4-Line Filters B84144

ELFA har detta B84144-A25-R, och där finns data (ArtNr [69-634-42](#)).

c. EPCOS 3 fas filter för att dämpa PLC-signaler:

EPCOS - EMC filters

Customer-specific filters for **Power Line Communication**, Rated current 63 A

Series/Type: B84131-PLC <[b84131plc.pdf](#)>

d. Det verkar på marknaden finnas ett mycket bättre filter vad beträffar dämpning av högre frekvenser, eftersom det finns 4 extra avstörningsdrosslar för högre frekvenser inbyggda.

Hör av dig via [e-post](#) om du önskar information.

10. Stetzer filter (GS filter).

Det filter man gör reklam för att avtöra ”Dirty Electricity”, benämns Graham/Stetzer (GS) filters, eller Stetzer filter. En mätning på ”Dirty Electricity”, och detta filter lämnades in till Elöverkänsligas Riksförbund och Ljusglimten 2009, men ratades!?!

Vad jag då ville säga tas här i förkortad form.

Jag har testat flera olika sorters nätavstörningsfilter, och detta ”Stetzer-filter” (är sämst då det) innehåller endast en motorkondensator, en s.k. X-kondensator på 15 mikrofarad (15 μF). Denna är kopplad mellan fas och nolla, dvs. parallellt med lasten.

Dessa filter är då lämpliga endast om man har en speciell skärmbur (som emc-ingenjörerna gör mätningarna i och de får på papperet bra mätresultat), men INTE om man skall avtöra elverkets PEN-

ledare (som beskrivs i flera punkter här ovan).

Men vad visar mätresultatet i Tabell 1 (som ratades av FEB)?

Ja, titta på DIOD-lampan (LED-lampan, rad 10 i tabellen), och att störningen ökar – från 4 till 25 – då man använder detta s.k. filter – en kondensator – ofta kallat "Stetzer-filter" (se rad 12 i tabellen).

Här ser vi alltså bevis på att det är oklokt avstöra en DIOD-lampa (LED-lampa på 230volt), med att man "jordar" ned med detta "Stetzer-filter"!

Alla kondensatorer vill hålla spänningen konstant, men det blir "på bekostnad" av ökade strömstötter, som kan orsaka ökade magnetfält! Det är ju endast då man mäter ström (eller "ström-stötter" som jag mäter) som man ser detta fenomen och inte då man mäter spänning, som de flesta gör! Detta är j-omegametoden i praktiken!

Ytterligare bevis för detta finns i Teknisk Tidskrift från 1933, och som 2010 fanns med som bilaga i elektrikutredningen och på webbsajten [14]. Detta föredrag hölls för 80 år sedan, och se tabellen för störspänning (som även jag mäter), och hur den försämras, då X-kondensatorns värde ökar!

11. Nät & folie – som skydd för strålningen.

Hönsnät som avskärmning

Ett 7,7 meter högt stängsel som skydd för mobilstrålning.

Byggnadsnämnd godkänner ansökan av Marianne Buchmann, Kirchheim.

Läs 1-sidigt [PDF-dokument](#) (86 kB), översatt av Ragnar Forshufvud.

a. Nät från SPG Metall AB, som avskärmning

S P G Metall AB

Telefon: 042 - 154240

Hemsida: www.spgmetall.se

Jag själv använder deras :

Expamet sträckmetall. Art nr 901A

Maskstorlek: 3 x 2 mm

Alu: 0,610 x 10,0 m

Kostnad 550:- kr exl. moms men inklusive frakt

b. Bastufolie/aluminium från K-rauta.

Beskrivning: BREDD 125CM 30m2 (Rulle)

Kostnad: 229,00:-

Artikelnummer: 194001001 (hos byggvaruhuset K-Rauta)

c. Nät och Folie som avskärmning

Jan Boljang skriver om diverse olika avskärmningsmaterial

Läs fler-sidigt [PDF-dokument](#) (234 kB), av Jan Boljang

Här kan du läsa om:

Första Hjälpens Filt/Räddningsfilt av aluminiserad plastfolie som finns att köpa på Apoteken, skärmar mot mikrovågor och släpper genom lite ljus. De skarvar som blir överlappas lämpligen med hushållsfolie.

Art.nr. 97199 (Tillverkare AKLA AB182 15 Danderyd)

1,5 x 2 m, kostar ca. 45:-

d. "Värmefilt", från Clas Ohlson (som jag själv använder, som 'gardin' 2007)

Art.nr. 34-6924

1,5 x 2,1 meter, kostar ca. 19:-

12. Elstängsel – kan man göra något?

12. a. Radioamatörer är 'proffs' på störningar (o skriver 2014)

[Störningar från elstängsel](#)

<http://www.ham.se/storningar/24113-storningar-fran-elstangsel.html>

12 b. OM STÖRNINGAR FRÅN ELSTÄNGSEL

Läs 5-sidigt [PDF-dokument](#) (115 kB), skrivet av Ragnar Forshufvud.

12 c. Elstängsel – kan man göra något?

Läs 1-sidigt [PDF-dokument](#) (100 kB), skrivet av Ragnar Forshufvud.

Denna artikel fanns i LJUSGLIMTEN – ELÖVERKÄNSLIGAS TIDNING NR 3 2005 (sidan 16-18).

Den hade då rubriken: Elstängsel – vad kan man göra?

Praktiska prov visar (enligt Frimaninstrument MF-3) att detta förslag inte tar bort de högfrekventa

störningarna: Men här har vi en diskussion på gång. Läs vidare.

Ämne: Elstängsel – en tänkt lösning blev till det sämre! (enligt Frimaninstrument MF-3)

Jag har under åren diskuterat elstängsel-problem med Ragnar Forshufvud, vid flertal tillfällen.

Det senaste förslaget "Elstängsel – kan man göra något?" har jag nu (i sept. 2005) testat (det fanns senare i Ljusglinten hösten 2005, Nr 3, sidan 16-18), och här ovan i PDF-format.

Det går ut på att koppla in en drossel (=spole) i serie med elstängselapparatens utgång.

Denna drossel består av en förpackning (100 meter) vanlig installationskabel, 1,5 kvadrat (FK – 1,5 kvadrat – se PDF-dokumentet).

Jag har ett Friman MF-3 instrument, och tyvärr blev det högre utslag på instrumentet efter inkoppling av drosseln (60 μ T/s). Mätvärdet före inkoppling var 50 μ T/s. Mätavstånd c:a 30 meter.

Kommentar:

Detta innebär att det pulsade fältet har högre energi efter inkopplingen. Vilket möjligtvis beror på något resonansfenomen.

Denna stora spole har en relativt hög egenkapacitans jämfört med HF-drosslar (som däremot har mycket mindre induktans).

Jag tycker ändå inte att detta förslag skall förkastas, kanske det fungerar bättre med en annan anläggning. Vårt liv som elöverkänslig är väl ett enda stort "trial and error-project"...

13. **Elsanering av rum på sjukhus – Projektunderlag (8).**

14. En handikappanpassad bil!

Läs mera om: [El- och magnetfältssanering av bil !](#)

REGERINGSRÄTTEN erkände elöverkänslighet som ett funktionshinder.

Se [Regeringsrättens domslut](#), då de erkände Thorleifs elöverkänslighet som ett funktionshinder, som gav honom rätt till handikappanpassad bil..

Vänliga hälsningar

Thorleif Sand

15. Här kan du få svar (och hypoteser), och läsa om:

✂ Varför el-saneringen för flera hundra tusen (1992-93), gjorde mig sjukare.

✂ Varför jag nu efter alla år kan åka bil.

✂ [Smart Meters: Correcting the Gross Misinformation](#)

Mina texter får gärna citeras (eller hellre skrivas ut i sin helhet), om du tydliggör att "Texten är Copyright © Thorleif Sand".

Gör inte lokala kopior på egen hemsida, men vänligen använd, länkar till www.malfall.se istället.

Ordlista, Ämnesord:

jordning Jordningar jordtag Jordfelsström, jordfelsströmmen, jordtag, jordas, fundamentjordtag,

16. REFERENSER:

3.4. Genetiska effektmekanismer (Ett intressant citat från sidan 11)

En forskargrupp i Umeå har under lång tid studerat genetiska effekter på lymfocyter i blodet i samband med exponering för elektriska och magnetiska fält. Resultaten visar att kromosomskador är vanligare hos högexponerade ställverksarbetare. Man vet i dagsläget inte om skadorna är kopplade till fälten primärt eller till gnisturladdningar.

I senare undersökningar har man även studerat genotoxiska effekter på fostervattenceller och funnit en trefaldig ökning av antalet kromosomförändringar hos magnetfältsexponerade celler jämfört med kontrollceller.

1. Några bra och mycket viktiga grundfakta med citat för den som vill veta mera om **Elektromagnetism**. Taget ur ett tillägg till SSI:s författningssamling, (men denna pdf är ej uppdaterad av SSM, ännu 2014, då dessa fakta är eviga – då de baseras på fysikens lagar.

Kommentarer till Statens strålskyddsinstitutets allmänna råd (SSI FS 2002:3) om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält

Bakgrund

Syftet med de allmänna råden är att skydda individer ur allmänheten från *akuta* hälsoeffekter vid exponering för elektriska och magnetiska fält i frekvensområdet 0 Hz - 300 GHz.

Se citaten här nedan i nästa punkt -->

Hämta denna bilaga till Författningssamling, på 4 sidor som PDF-dokument 

1. Läs på 1:a sidan, stycket jag citerar här:

Biologiska effekter

Elektriska och magnetiska fält skapar (inducerar) elektriska strömmar i alla material som leder elektrisk ström, inklusive mänsklig vävnad, och begränsningarna i fältens styrka syftar bl.a. till att begränsa de inducerade strömmarna så att de inte konkurrerar med de elektriska signaler som normalt går i kroppen eller att de inte bidrar till alltför hög uppvärmning av vävnad

Läs även på sidan 2:

De elektromagnetiska fältens inträngningsdjup i människokroppen och växelverkan med olika organ beror i hög grad på frekvensen. Därför har man identifierat följande frekvensområden:

0 - 1 Hz: Grundläggande begränsningar ges för magnetisk flödestäthet för statiska magnetfält (0 Hz) och för strömtäthet vid fält som varierar i tiden (upp till 1 Hz) i syfte att undvika störningar i hjärta och blodcirkulation samt påverkan på det centrala nervsystemet.

1 Hz - 10 MHz: Grundläggande begränsningar ges för *strömtäthet* i syfte att undvika påverkan på det centrala nervsystemet.

100 kHz - 10 GHz: Grundläggande begränsningar ges för SAR för att undvika värmebelastning av hela kroppen respektive att undvika alltför stark lokal uppvärmning av vävnad.

I frekvensområdet 100 kHz - 10 MHz finns begränsning för såväl strömtäthet som SAR.

För korta pulser, pulstider mindre än 30 mikrosekunder, ges grundläggande begränsningar vid exponering av huvudet i frekvensområdet 0,3 GHz – 10 GHz. Skälet är att korta pulser med tillräckligt hög energi kan ge upphov till akustiska effekter. Man skulle alltså kunna "höra" en sådan puls.

Slut citat från, sidan 1, FS 2002:3

1. Läs på 4:e sidan, jag citerar här:

Fysikaliska storheter

.....
Frekvens (f , Hertz, Hz) är ett mått på hur många svängningsperioder det elektromagnetiska fältet uppvisar per sekund.

Våglängd (λ , meter) är den sträcka som fältet transporteras under en svängningsperiod. Mellan frekvens och våglängd gäller sambandet $\lambda = c/f$, där c är ljushastigheten ($\approx 3 \times 10^8$ m/s).

Strålningstäthet eller effekttäthet (S , watt per kvadratmeter, W/m^2) är mått på den energi som varje sekund transporteras, jämnt fördelad, mot en yta vinkelrät mot vågens riktning. Transport av energi per sekund kallas också effekt. Effekttätheten beror både på den elektriska och magnetiska fältstyrkan.

I fjärrfältet, dvs. på ett avstånd mer än ungefär tio våglängder från en sändare, gäller att

$$S = E \times H = E^2/377 = H^2 \times 377.$$

I ett rent fjärrfält räcker det alltså med att mäta antingen E-fält eller H-fält, som var för sig ger tillräcklig information.

I **närfältet** är bilden mycket mer komplicerad och därför måste man i sådana positioner mäta både E-fält och H-fält. I närfältet är begreppet effekttäthet inte någon lämplig storhet för att värdera en exponeringssituation. Vid vågor med hög frekvens (kort våglängd) lämpar sig begreppet effekttäthet väl, eftersom man snart befinner sig i fjärrfältet, medan man i det lågfrekventa området, där våglängden kan vara många kilometer eller mil, behöver tillgripa mätningar av såväl E- som H-fält.

2. **Hälsoeffekter av kraftfrekventa elektriska och magnetiska fält – en översikt.**

Vetenskaplig rapport av:

Rolf Lindgren, VATTENFALL, TRANSMISSION, skriven för ELFORSK (som var beställare).

VATTENFALL, TRANSMISSION; GT-RAPPORT; Nummer 3931; 1993-11-30 (40 sidor).

- 2a. **2.GRUNDLÄGGANDE FYSIKALISKA BEGREPP** (Ett intressant citat från sidan 6):

2.1. Fält och strålning

Elektromagnetisk strålning är en vågrörelse som utbreder sig med ljusets hastighet från olika källor, såväl naturliga som alstrade av människan. Strålningen kan karaktäriseras av sin våglängd eller frekvens. Våglängden anges i meter och frekvensen i Hz (antalet svängningar per sekund). Den engelske fysikern James Clerk Maxwell beskrev 1865 teorin för dessa elektromagnetiska vågor.

.....
För elektromagnetiska vågor i ELF-området är våglängden så stor att man befinner sig i strålningens närfältsområde. Man brukar då inte längre tala om strålning utan delar upp den sammanlänkade elektromagnetiska vågen i dess bägge beståndsdelar - det elektriska och det magnetiska fältet. De brukar även benämnas kraftfält eftersom de inom fysiken används för att beskriva kraftverkan av elektrisk eller magnetisk natur. Alternativt kan fälten även definieras som det område inom vilket kraftverkan sker.

I frekvensområdet under 300 Hz återfinns kraftfrekvensen 50 Hz med våglängden 6000 km.

2b. 2.5. Hur skall exponering uttryckas? (Ett intressant citat från sidan 8-9):

.....
Magnetfältet är en vektor, d v s det har både styrka och riktning.

Magnetfältets kurvform kan även variera från ren sinus, som vid de större kraftledningarna, till fält av mycket "taggigt" utseende från elektriska apparater.

Övertoner, ofta udda multiplar av 50 Hz, blir allt vanligare ju mer datorer och lysrör som installeras i elsystemet.

Transientier, d v s kortvariga, snabba förändringar av flödestätheten är vanliga i hus med vagabonderande strömmar.

Transientier liksom intermittent exponering, d v s när fält slås av och på upprepade gånger, kan också ha betydelse för exponeringen.

2c. 2.6. Inducerade strömmar i kroppen (Ett intressant citat från sidan 9):

Yttre elektriska och magnetiska fält alstrar svaga elektriska fält och strömmar i en människokropp som befinner sig i fältet.

Man har länge känt till att mycket starka *magnetfält kan inducera strömmar* i kroppen som kan ha en akut skadlig inverkan på nervsystem och hjärta, t ex hjärfibrillering. Även något svagare magnetfält kan ge exiteringseffekter i nervsystemet och andra biologiska effekter. En välkänd effekt är s k magnetofosfener, förnimmelser av ljus till följd av *inducerade strömmar* i ögats näthinna. (d'Arsonval, 1896).....

De internationella riktvärdena som tagits fram av WHO och IRPA, grundar sig just på kända akuteffekter av *inducerad ström*. De långtidseffekter, t ex cancer, som dagens forskning mycket handlar om, har hittills inte bedömts som så säkra att de kunnat läggas till grund för internationella gränsvärden.

De strömmar, som induceras från elektromagnetiska fält i vår vardagsmiljö, har inte visat sig ge några akuteffekter och är dessutom flera storleksordningar svagare än det brus av elektriska signaler som vi har i kroppen från hjärtat och från nervsystem och muskelaktivitet. Som nämnts tidigare är det emellertid inte säkert att det är styrkan på en signal som är av betydelse. Det kan också vara andra egenskaper som gör att våra celler uppfattar signalerna som "främmande" i förhållande till de som kommer från den kroppsegna elektriciteten.

2d. 3.4. Genetiska effektmekanismer (Ett intressant citat från sidan 11)

En forskargrupp i Umeå har under lång tid studerat genetiska effekter på lymfocyter i blodet i samband med exponering för elektriska och magnetiska fält. Resultaten visar att kromosomskador är vanligare hos högexponerade ställverksarbetare. Man vet i dagsläget inte om skadorna är kopplade till fälten primärt eller till *gnisturladdningar*.

I senare undersökningar har man även studerat genotoxiska effekter på fostervattenceller och funnit en tre-faldig ökning av antalet kromosomförändringar hos magnetfältsexponerade celler jämfört med kontrollceller.

3. HÖGFREKVENTA FÄLT GER STÖRNINGAR I ALLMÄNBEFINNANDET.

[Läs mer](#)

Här nedan kommer lite text som är hämtad ur en sida av :

VETENSKAPLIG SKRIFTSERIE, ARBETE och HÄLSA 1979:30

Detta aktuella nummer handlar om,

Biologiska effekter av elektromagnetiska fält inom radiofrekvens- och mikrovågsområdet.

Risker och gränsvärden.

Besvären yttrade sig bl.a. i form av;

huvudvärk, trötthet, sömnsvärigheter och ökad retlighet, d.v.s. problem som alla är sammanknippade med störningar i centrala nervsystemet (se vidare Liebesny, 1935).

Den är författad av välkända namn inom området,

Kjell Hansson-Mild, Ulf Landström och Bertil Nordström.

4. Hur farliga är magnetfälten? (Utdrag ur Magasin Chalmers)

Att utbilda och forska inom elkraftteknik har sina sidor. Det är farligt spännande, men det ska för den skull inte vara hälsofarligt.

<http://www.chalmers.se/HyperText/MagasinChalmers/Magasin498/Magnet.html>

5. Prestandautvärdering och analys av tre elnätskommunicerande AMR-system

av DANIEL ASPLUND (KTH)

Master of Science Thesis

Stockholm, Sweden

XR-EE-SB 2006:016

Ett 124-sidigt PDF-dokument <[IR-SB-XR-EE-SB 2006_016.pdf](#)>

6. Nyhetsbrev från Nätverket för Elmät

Elforsks projekt 3905, Ramprojekt MätningNo 6 juni 2006

Ett 2-sidigt PDF-dokument <[nyhetsbrev6_elmat.pdf](#)>

7. Läraren Bengt Stenfelt (skriver på sin hemsida) .Se nedanstående länkar

7a. Elkvalitet, övertoner i elnät [Länk](#)

Välkommen till en av Bengt Stenfelt:s sidor om praktisk elmätning. Den här sidan innehåller några grundläggande begrepp som är bra att känna till vid mätningar i elnät innehållande övertoner!

Ett citat:

De enklaste (och mest förekommande) multimetrarna är RMS-visande. Det innebär att multimetern visar korrekt effektivvärde endast vid sinusvåg. Förklaringen är en enklare teknik i mätvärdesbehandlingen, instrumentet mäter det likriktade medelvärdet av spänningen eller strömmen, multiplicerar detta värde med 1,11 (se sid. 5) och visar sedan detta värde som effektivvärdet. Förhållandet 1,11 mellan medelvärde och effektivvärde gäller ju endast vid sinusform varför instrumentet presenterar ett felaktigt värde vid andra kurvformer.

Läs speciellt vad han skriver om Olinjär krets och betrakta bilden, med den snabba stigtiden hos strömmen! Slut citat.

7b. Bengt Stenfelt skriver följande på sina sidor om praktisk elmätning.

Läs kompendium i, grundläggande el-mätteknik [\[PDF\]](#) (11 sidor)

DET ÄR INGEN KONST ATT MÄTA SPÄNNING OCH STRÖM OM MAN VET HUR DET FUNGERAR!

grundläggande el-mätteknik

ett citat:

Det tycks inte vara speciellt komplicerat att mäta lik- eller växelspänning (ström) med en vanlig multimeter. Det är det inte heller, så länge det gäller en ren likspänning eller en sinusformad växelspänning.

I dessa fall klarar man sig med den allra enklaste multimetern för att få någorlunda korrekta mätvärden. Slut citat.

Han beskriver något som är viktigt att känna till vid mätning av en:

Icke sinusformad växelspänning

~ Effektivvärde (U eller U_{RMS})

~ Likriktade medelvärde (U_{med} eller U_{AVG})

~ Spänningens toppvärde (U_{topp} eller U_{pk})

~ Formfaktor, $FF = U_{RMS}/U_{med}$

~ Toppfaktor (U_{topp}/U)

~ T = periodtid. Ur denna kan växelspänningens frekvens f (Hertz) räknas ut.

8. Biologiska effekter av lågfrekventa elektriska och magnetiska fält, IVA-rapport 323. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), Stockholm 1987

Här kommer citat ur IVA-rapport 323, 1987 för att förklara saken närmare :

. . . . data från neuromuskulär stimulering, vilken kan resultera i t ex respiratorisk kramp och hjärtfibrilering, visar att en strömtäthet på över 100 mA/m kan vara farligt.

Redan vid 1 - 10 mA/m har subtila biologiska effekter noterats. Slut citat.

NOTE: Strömtätheten (mA/m) är ett annat mått på magnetfältets tidsderivata (dB/dT).

IVA känner alltså till att man kan få nervretning av magnetfält med högt frekvensinnehåll (= hög tidsderivata) !!!

9. [Bioelectromagnetics](#). 2012 Jun 1. doi: 10.1002/bem.21739. [Epub ahead of print]

Exposure of the Human Body to Professional and Domestic Induction Cooktops Compared to the Basic Restrictions.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22674188>

10. Ovanstående [9] kan man på Powerwatch, läsa på ett mera lättförståeligt språk.

Rubriken är då:

Study shows that using induction cookers can often exceed European and UK EMF exposure guidelines!

<http://www.powerwatch.org.uk/news/20120611-induction-cookers-are-hazardous.asp>

Här finns även länkar till vad man t.ex. säger om barncancer!

11. *Elektromagnetism*, varav påverkan förstås genom EMC – Grundkurser

Då en apparat (eller en människa) störs av andra tekniska apparater, s.k. EMC – är det ett närfältsproblem, eller fjärrfältsproblem (near-field problem or far-field)?

Båda referenserna (11a & 11b), nedan, "benar" upp EMC-problematiken med att först ta upp detta med Common Impedance ("Ground") Coupling (viket är ett problem i Sverige med sitt 3-fas 4-ledarsystem (TN-C- eller TN-C-S-system). Men detta tar jag inte upp här.

Jag försöker koncentrera mig på nästa viktiga fråga om EMC-problemet orsakas av närfält eller fjärrfält.

Detta är viktigt att veta då man skall mäta dessa, och vill "förebygga" störningar [11a]. Detta med när- och fjärrfält tas även upp i referens 1a ovan. Läs dessa avsnitt för att få större förståelse för EMC.

Faraday's law of induction ([wiki-EN](#)) Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Faraday%27s_law_of_induction

11a. Universitetskurs i *Elektromagnetism*, från UTS:Engineering (University of Technology Sydney), som är en grundkurs i EMC, med rubriken:

Lecture 6 – Electromagnetic Compatibility. Läs sidorna 231-237, i detta 333-sidiga kompendium.

Detta ingår som lektion 6, i kurs, 48551 om "Analog Electronics, 2014". <<http://services.eng.uts.edu.au/>>

Hämta hela kurskompendiet som Pdf (333 sidor) [Länk](#) (Hämta sidorna 1 - 7 i [Fax format.](#))

Principles of EMC (quotation/citat from page 231-237):

Electromagnetic compatibility refers to the capability of two or more electrical devices to operate simultaneously without interference.

Inductive Coupling (quotation/citat from Chapter 6; page 6.6):

Inductive coupling is where a magnetic field from some external source links with a current loop in *the victim circuit*. . . .

Any current creates a magnetic field. We know from Ampere's Law that the field strength is dependent on the current enclosed by our path of integration in circling the current. A current loop therefore creates a magnetic field. . . .

If a time varying magnetic field links with a conductive loop, then Faraday's Law applies and a voltage will be induced in the loop. (Se formler nedan, I nästa punkt.)

11b. Se en PowerPoint-presentation (bildspel) från INTELs hemsida, om överhörning (crosstalk – dvs om hur störande fält överförs och beräknas)

[Educational slideshow on capacitive and inductive crosstalk](#)

<http://download.intel.com/education/highered/signal/ELCT762/class19_Crosstalk_overview.ppt>

Se exempel på **magnetiska växelfältets** frekvensberoende induktiva överhörning, vilket orsakar en

inducerad spänning $e_{ind} = V_{Lm} - \text{enligt Faradays lag: } V_{Lm} = L_m \cdot \frac{dI}{dt}$.

Se den resulterande spänningspulsen/transienten i grafen nedan från Statens Provningsanstalt (SP) i [\[Fig 5:2\]](#).

Vid sinusformad störning (I) gäller $u_{Lm} = L_m \cdot I \omega_N = \omega A B$. (A=Area) (typ – en generator/dynamo)

Ett **elektriskt växelfält** orsakar (genom influens) en frekvensberoende kapacitiv överhörning – en

förskjutningsström - $I_{Cm} = C_m \frac{dV}{dt}$ Se kommentarer i referenserna 3d & 3e, nedan.

11c. **Crosstalk on Printed Circuit Boards**

SP, av J Carlsson – 1994 (Statens Provningsanstalt)

The crosstalk is a **near-field problem** and as such often divided into two different parts: common impedance coupling and **electromagnetic** field coupling. ...

www.sp.se/sv/index/research/EMC/Documents/lccalc.pdf

14. **STARKSTRÖMSELEKTRISKA RADIOSTÖRNINGAR.**


Den ovanstående rubriken hittar vi på sidan 97 i;

[Teknisk Tidskrift / 1933. Elektroteknik](#)

Elektroingenjörsgeningsens sammanträde den 31 mars ägnades helt åt rubr. ämne.

I det följande återgivas såväl de båda inledningsföredragen av ing. Löfgren och dr Dahlgren som den härpå följande diskussionen tillika med ett senare ingånget bidrag av ing. Glas, vilket erbjuder intresse som komplettering av diskussionsmaterialet.

INNEHÅLL:

- **Starkströmselektriska förbrukningsapparater som störningskällor,** 
av ingenjör E. Löfgren (sidan 97 - 103) [[1a](#)].
- **Störningar från kvicksilverlikriktare,**
av dr F. Dahlgren (sidan 103 - 108) [[1b](#)].
- **Rundradiostörningar ur statistisk synpunkt,**
av ingenjör E. T. Glas. - Diskussion (sidan 108 - 111) [[1c](#)].
- DISKUSSION (sidan 111- 112) [[1d](#)].

14a. **STARKSTRÖMSELEKTRISKA FÖRBRUKNINGSPAPPARATER SOM STÖRNINGSKÄLLOR.**

PDFad, [ELKVALITET och EMC-grundkurs; Teknisk Tidskrift 1933.](#) 

Av E. LÖFGREN. (sidan 97 - 103) <<http://runeberg.org/tektid/1933e/0099.html>>.

Sök bl.a på "**störspänning**" - Y-axeln, så ser du att dessa dokumenten är "**huvudet på** (störnings-)**spiken**" då det gäller elkvalitet och EMC-frågor. Mera bevis hittar du i referenserna [[1b](#), [1c](#) [1d](#)]

Störningarnas uppkomst (citat från sidan 98, högra kolumnen).

I regel kan man återföra störningsorsakerna till ett kontaktställe, där strömmen brytes och slutes. Beträffande störningskällornas natur har det rätt delade meningar.

- Enligt en uppfattning framkallar helt enkelt den i tilledningarna till kontaktstället uppkommande spännings- och strömstöten genom influens- resp. induktionsverkan en stöt i en närliggande mottagarantenn, varigenom apparatens avstämningsskretsar sätts i egensvängningar.
- Enligt en annan åsikt råkar vid in- och urkopplingen ledningssystemet med anslutna apparater i dämpade högfrekventa svängningar, som ge upphov till en utstrålning av elektromagnetisk energi.

Ledningssystemet skulle med andra ord fungera på liknande sätt som en gnistsändare. Eventuellt skulle gnistan eller ljusbågen vid brytstället under vissa förhållanden kunna få ett negativt motstånd och därigenom befördra uppkomsten av svängningarna.

I själva verket torde båda dessa uppfattningar innehålla en kärna av sanning, ehuru de var på sitt sätt äro alltför ensidiga. Överföringen av störningarna till radiomottagare sker icke blott från tilledningarna till det störande kontaktstället utan även från andra delar av samma ledningsnät eller t.o.m. från intilliggande ledningsnät. Den rena strålningen däremot synes icke spela någon nämnvärd roll.

Störningarna överförs visserligen genom elektromagnetiska vågor, men icke, eller åtminstone i mycket ringa grad, genom fria rymdvågor utan huvudsakligen genom vandringsvågor längs ledningssystem. Själva den s.k. störningskällan, dvs. den apparat, i vilken brytningarna och slutningarna av strömmen äga rum, är i och för sig i regel tämligen ofarlig ur störningssynpunkt. Det är blott i förbindelse med ett ledningsnät som den får möjlighet att utsända vandringsvågor, vilka i sin tur inverka störande vid radiomottagning.

En av de första, som för förklaringen av radiostörningarna tillgripit teorin för vandringsvågor, synes hava varit prof. Absalon Larsen i Köpenhamn.

ABSALON LARSEN: **Om Radioförstyrrelser og Midler derimod.**

Radio Pressens Forlagr. Köpenhamn 1928.

14b. Störningar från kvicksilverlikriktare,

av dr F. Dahlgren (sidan 103 - 108) <<http://runeberg.org/tektid/1933e/0105.html>>.

citat från sidan 103, högra kolumnen. Härvid förorsaka pulsationerna medelst *influens eller induktion eller bådadera vissa störningar på närbelägna svagströmsledning, speciellt telefonledning*. Även vissa radiostörningar kunna ifrågakomma.

14c. Rundradiostörningar ur statistisk synpunkt,

av ingenjör E. T. Glas. - Diskussion (sidan 108 - 111) <<http://runeberg.org/tektid/1933e/0110.html>>.

14d. DISKUSSION (sidan 111- 112) <<http://runeberg.org/tektid/1933e/0113.html>>.

15. INCREASED POLLUTION IN THE PROTECTIVE EARTH.

(11) Fritt översatt blir detta – Skyddsjorden är "förorenad (besudlad)", med högfrekventa störningar! 1997 skrevs denna sexsidig vetenskaplig utredning på Chalmers(1) och Luleå(2) universitet om störningar på elverkets skyddsledare (PE-ledare = Protective Earth):

Författare:

Åke Larsson ; Martin Lundmark ; Janolof Hagelberg

Läs 6-sidigt [PDF-dokument](#)

16. HIGH-FREQUENCY NOISE IN POWER GRIDS, NEUTRAL AND PROTECTIVE EARTH

(12) Martin Lundmark

Läs [PDF-dokument](#) på 12 sidor

17. The use of protective earth as a distributor of fields and radiation

(13) Lundmark, M. , Hagelberg, J-O. , Larsson, A. , Byström, M.& Larsson, Å. 2000 i:

Biological effects of EMFs: [Millennium International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields] ; Heraklio, Crete, Greece, 17 - 20 October 2000 ; proceedings. Kostarakis, P. (red.). Heraklio: Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields

[PDF-dokument](#) 118 pages <<http://pure.ltu.se/portal/files/2226019/Paper.pdf>>

<http://pure.ltu.se/portal/da/publications/the-use-of-protective-earth-as-a-distributor-of-fields-and-radiation%2849c14ff0-a4af-11dc-8fee-000ea68e967b%29.html>

Mina texter får gärna citeras (eller hellre skrivs ut i sin helhet), om du tydliggör att

"Texten är Copyright © Thorleif Sand".

Gör inte lokala kopior på egen hemsida, men vänligen använd,

länkar till www.malfall.se istället.

Detta är en del av sammanställningen om:

"Biologiska effekter av radio- och mikrovågor genom interaktion med kemikalier och miljögifter".

Av Thorleif Sand, som har arbetat med kommersiell kommunikationsradio, radiosystem samt mikro- och minidatorer i mer än 20 år.

Åter till [startsidan](#)

Välkommen och tyck till via [e-post](#)

© www.malfall.se 1998 - 2014