

# Strålning - risker och åtgärder

- Vad är elektromagnetiska fält, mikrovågor och strålning?
- Hur mycket har strålningen ökat?
- Hur ser sändarna ut?
- Hur kan vi skydda oss?

## Clas Tegenfeldt

fysiker och forskare  
med bred erfarenhet från mätningar  
och biologiska effekter av  
elektromagnetiska fält berättar



**Torsdag 21 februari 2008**

**18.30-21** Entré 40 kr (medlemmar 20 kr)

**ABF-huset i Stockholm**

Sveavägen 41, Katasalen

Arr: Elöverkänsligas Förening i Stockholms Län och ABF

**Stockholm 2008-02-21**

**BEMI**  
BÄTTRE ELMILJÖ

**[www.bemi.se](http://www.bemi.se)**

**[info@bemi.se](mailto:info@bemi.se)**

**Törnevalla g:a skola**

**585 61 LINGHEM**



- civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik
- LiTH, elautomatik, doktorand, medicinsk bildbehandling
- Grundade BEMI 1995
- Författare till "Tål du el?", en värdeneutral faktahandbok om el och hälsa
- forskat om elöverkänslighet, YMK i Linköping

Produkter

Bildskärm

Mätinstrument

Konsult

Utbildning

Böcker

Forskning

Utveckling

Mätteknik

# Clas Tegenfeldt

- Elektronik sedan 1979
- Programmering i 20-talet språk, div. system sedan 1980.
- Erfarenhet av fasta telenätet, telestationer, elnät, ställverk, byggande av master, installation och felsökning av radiolänk (analoga och digitala upp till 4,5 GHz), radiosändare upp till 10 000 Watt.
- Felsökning och mätningar i industriella elsystem, allt från betongfabriker till galvaniseringsanläggningar.
- Mätningar av störningar, vagabonderande ström, magnetfält, elektriska fält, radiofrekventa fält, mikrovågsstrålning på många hundra platser, även utrikes.



# Om företaget

- konsultföretag som arbetar för en bättre teknisk och biologisk elmiljö
- teoretiskt kunnande
- tekniskt kunnande
- praktiskt kunnande
- mätkonsult, mätteknik
- mätinstrument, utveckling
- analys, åtgärdsförslag
- information, böcker
- bildskärmar



# Allt fler drabbas

- Många som drabbas av besvär håller tyst, men allt fler väljer att debattera problemet.
- 2-4% av befolkningen eller 10% av kontorspersonal... Det är många som har lättare besvär och tyvärr allt fler som får kroniska svåra bekymmer.

- Aftonbladet 2007-01-13



KOMIKERN PETER WAHLBECK använder inte sin mobil längre sen han drabbats av huvudvärk och synrubbningsar.

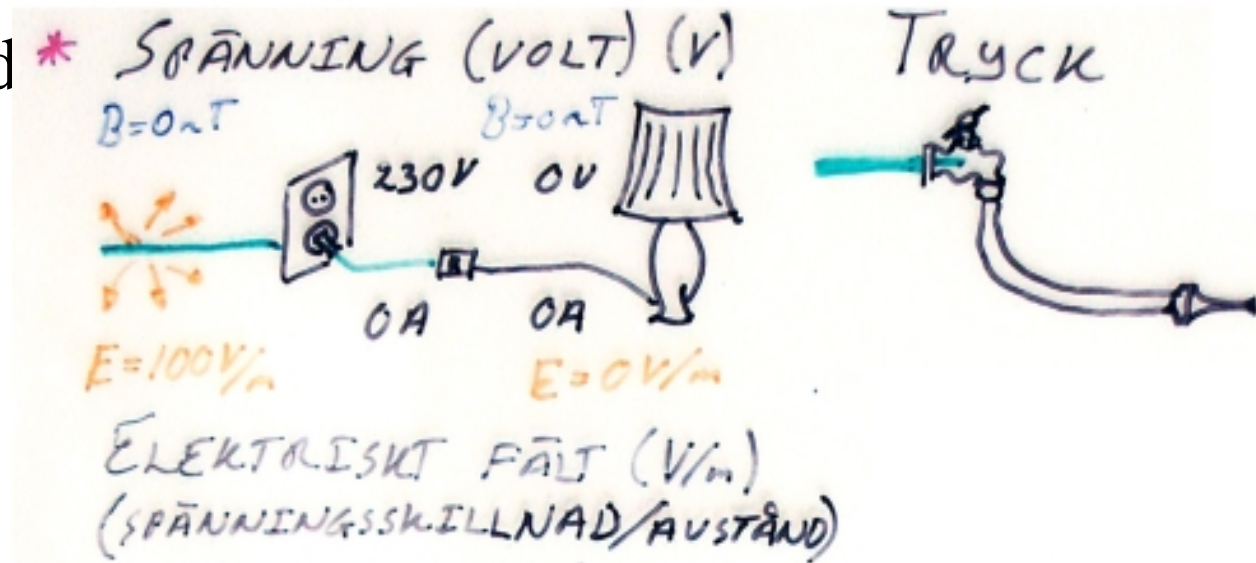
Foto: HENRY LUNDHOLM OCH AFTONBLADET BILD

**Mobilen – ett strålande sätt att dö?**



# Elektroner och vatten

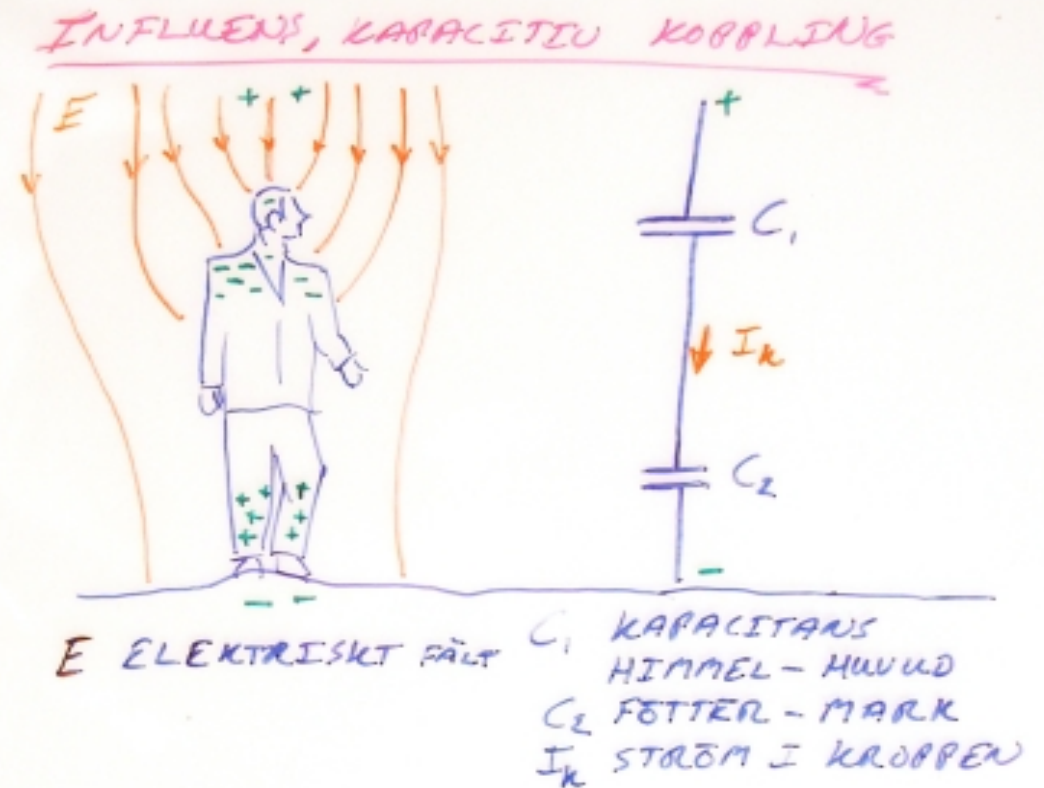
- Spänning kan jämföras med vattentryck
- Spänning mäts i volt (V)
- Fält definieras som kraftverkan på avstånd
- Elektriskt fält är spänning mellan två punkter, volt per meter (V/m)
- Spänning/E-fält är kraften som flyttar på laddningar, dvs. driver elektrisk ström.



- Hög spänning eller korta avstånd ger höga elektriska fält



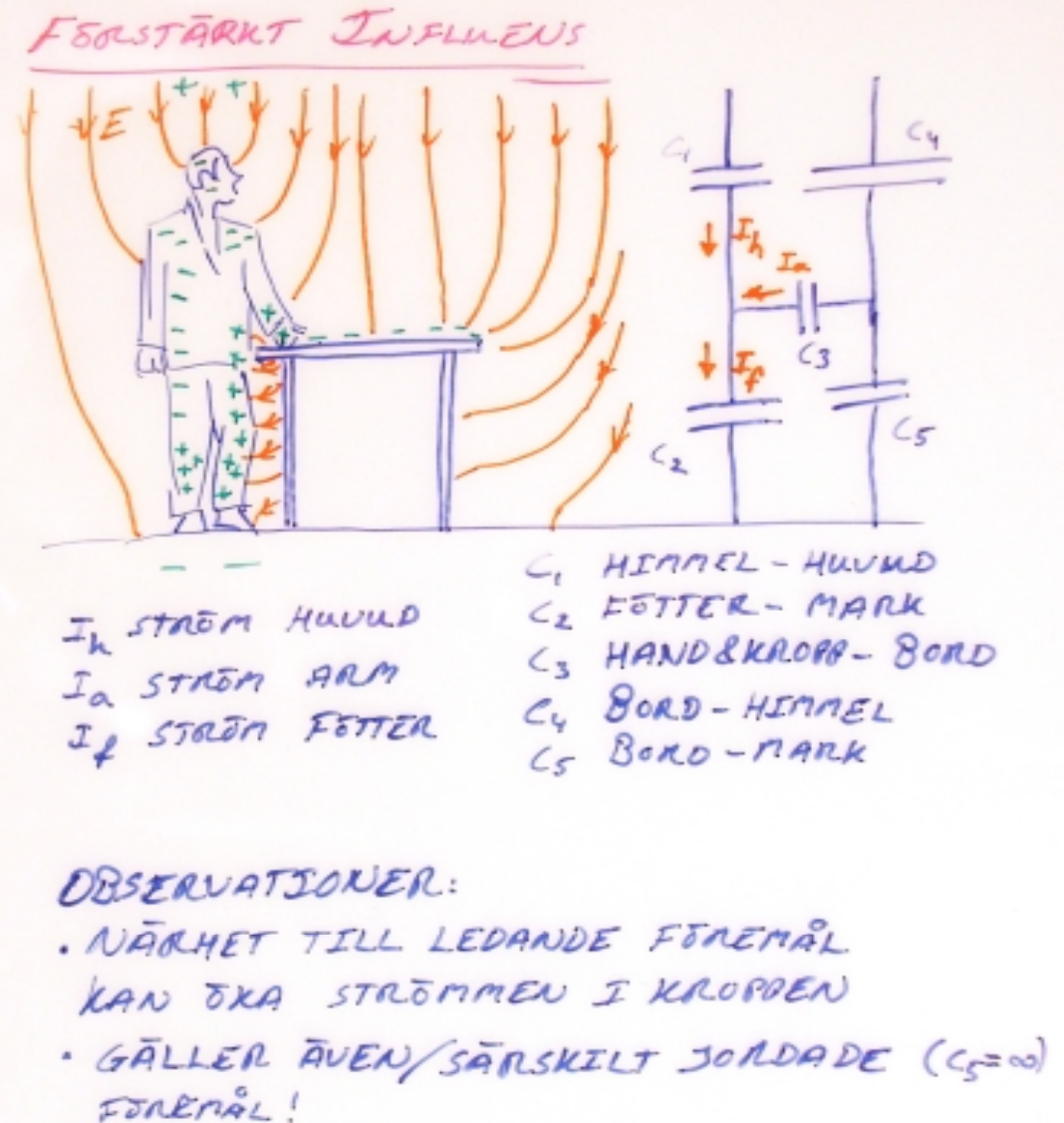
- Elektriska fält påverkas av alla ledande objekt (inkl. människan) som befinner sig i fältet.
- Laddningar förskjuts i ledande föremål, en ström går i föremålet.



OBSERVATIONER:

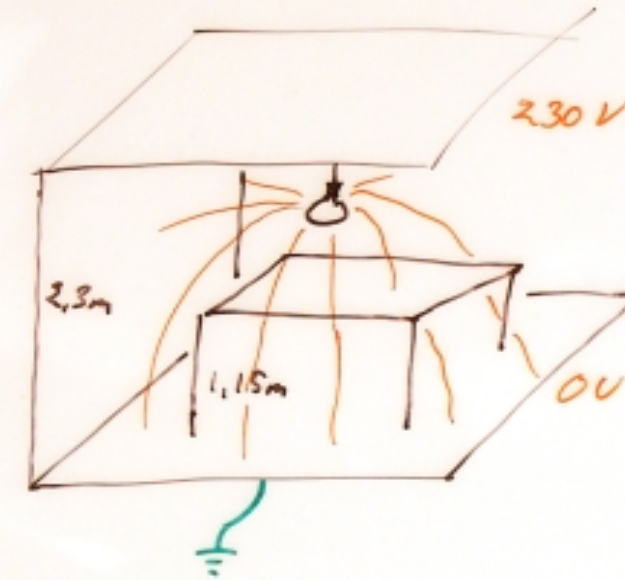
- FÄLTET PÅVERKAS AV KROPPEN
- FÄLTET KONCENTRERAS VID SPETSAR
- ÖKAD FÄLTSTYRKA  $\Rightarrow$  ÖKAD STRÖM  $I_k$
- ÖKAD YTA/KAPACITANS  $\Rightarrow$  ÖKAD STRÖM  $I_k$
- NÄRMARE KONTAKT (ÖKAR  $C$ )  $\Rightarrow$  ÖKAD STRÖM  $I_k$
- ÖKAD FREKVENNS  $\Rightarrow$  ÖKAD STRÖM  $I_k$

- Mäter man på korta avstånd nära metallföremål luras man tro att elektriska fält är höga.
- Mäter man med skyddsjordat mätinstrument luras man att tro att fält kan "jordas bort".



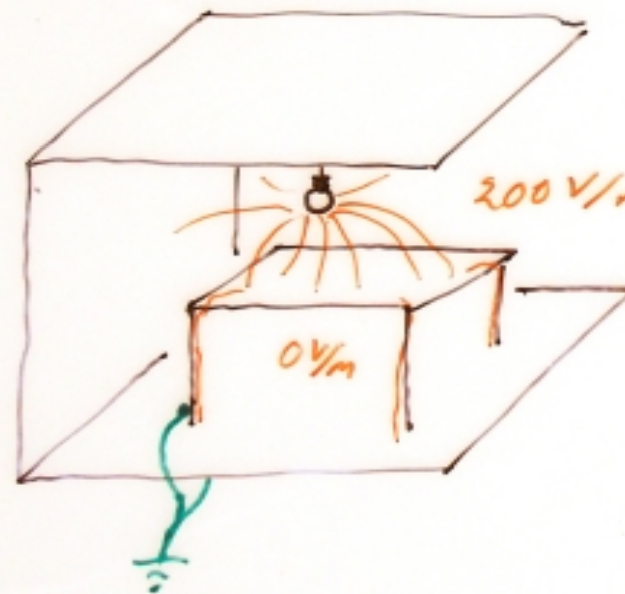
- Jordning är ett mycket missuppfattat begrepp! "jord" är inte "mark"!
- Man kan inte jorda bort elektriska fält, de flyttas.
- Jordning är enbart ett specialfall av skärmningstopologi.

## JORDNING AV SKAFUBOND



$\sim 100V/m$

KAPACITIV  
SPÄNNINGS-  
SÄTTNING  
ÄR ETT  
SYMPTOM  
SYMPTOMBHANDLING  
INTE!  
ÅTGÄRDA  
KÄLLORNA!



$200V/m$  (!)

KUNSKAP KRÄVS  
FÖR KORREKT  
JORDNING!

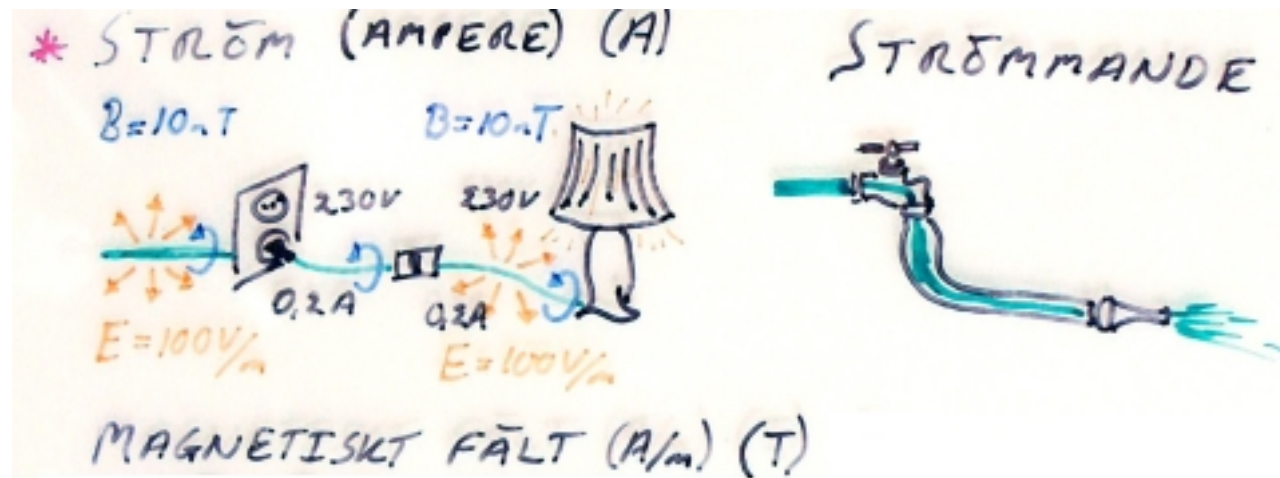
# Avskärmning elektriska fält

- slå av, dra ur sladdar
- flytta utrustning och sladdar
- skärmning
- jordning
- nätfrånkopplare
- Skärmade kablar (EKLK, Noac, Elproman, Wasanflex m.fl.)
- Skärmade rörsystem, bl.a. Protec
- Jordade vägguttag.
- Dubbelpoliga strömbrytare.



# Elektroner och vatten

- Ström kan jämföras med strömmande vatten
- Ström definieras som elektriska laddningar genom en yta.
- Ström mäts i ampere (A)
- Magnetiskt fält skapas av en strömslinga, ampere per meter (A/m)
- Ström är laddningar som flyttas av ett elektriskt fält.

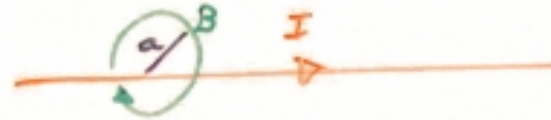


- Ström ger som bieffekt magnetiskt fält.
- Hög ström, stor innesluten area inom slingan eller korta avstånd ger höga magnetiska fält.

- Magnetfält skapas av elektrisk ström. Resultande magnetfält uppstår då returström går en annan väg och inte kompenserar fasströmmens magnetfält.

## BIOT-SAVARTS LAG

$$* B = 0,2 \mu T \times \frac{I}{a}$$



MAGNETISK FLÖDESTÄTHET  $B$  PÅ AVSTÅNDET  $a$  FRÅN EN ENKELLEDARE MED STRÖMMEN  $I$   
FÅS SOM  $B = 0,2 \frac{I}{a}$ ,  $B$  [ $\mu T$ ],  $I$  [ $A$ ],  $a$  [ $m$ ]

"GRÄNSEN"  $0,2 \mu T$  NÅS ALLTSÅ PÅ  $1m$  FRÅN EN LEDARE MED  $1A$  SUMMASTRÖM.

FÖR  $5A$   $\Rightarrow$   $B = 1 \mu T$  PÅ  $1m$   
 $0,5 \mu T$  PÅ  $2m$   
 $0,2 \mu T$  PÅ  $5m$   
 $0,02 \mu T$  PÅ  $50m$

LÄRDOM:

FÖR ATT KLARA MÅLET  $< 0,2 \mu T$   
FÅR DET ES FINNAS "ENKELLEDARE"!

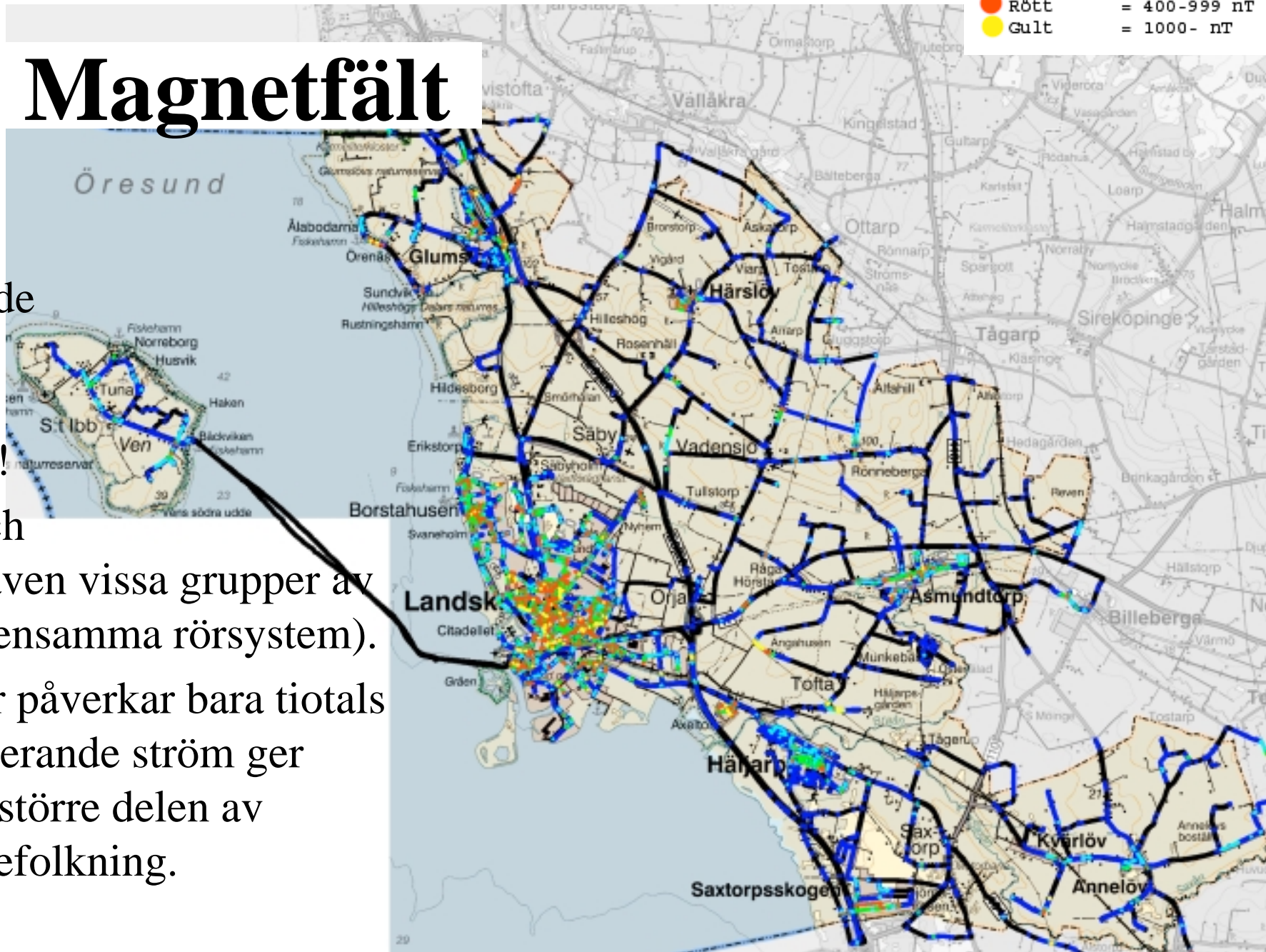
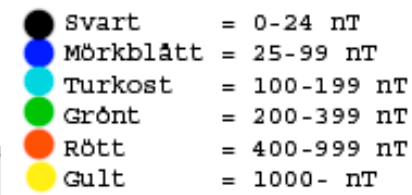


# Vägmätning av magnetfält

- Landskrona är först med vägmätning av magnetfält.
- Magnetfälten mäts 4 ggr per sekund för att bättre fånga upp snabba variationer.
- Den geografiska positionen (GPS) uppdateras 1 ggr per sekund. Interpolering sker för att få fram positionerna däremellan. Detta kan ”kapa hörn” på kartan då bilen svänger 90 grader och interpoleringen sneddar över hörnet.
- För stadsmiljö ligger mätvärdena bara någon meter isär, hög detaljnivå.
- Magnetfälten lagras i textfiler som enkelt kan importeras till ert eget GIS system.
- Man kan även importera data till Excel, Matlab eller liknande för analys.
- Medianvärdet för bostäder i Sverige ligger på ca 0,07 uT (70 nT). Gatunätet i Landskrona stad är väsentligt högre, men magnetfält minskar med ökat avstånd. I hus, särskilt högst upp, blir magnetfälten lägre.
- Fältet avtar oftast linjärt med avståndet från rör/kabel.



# Magnetfält

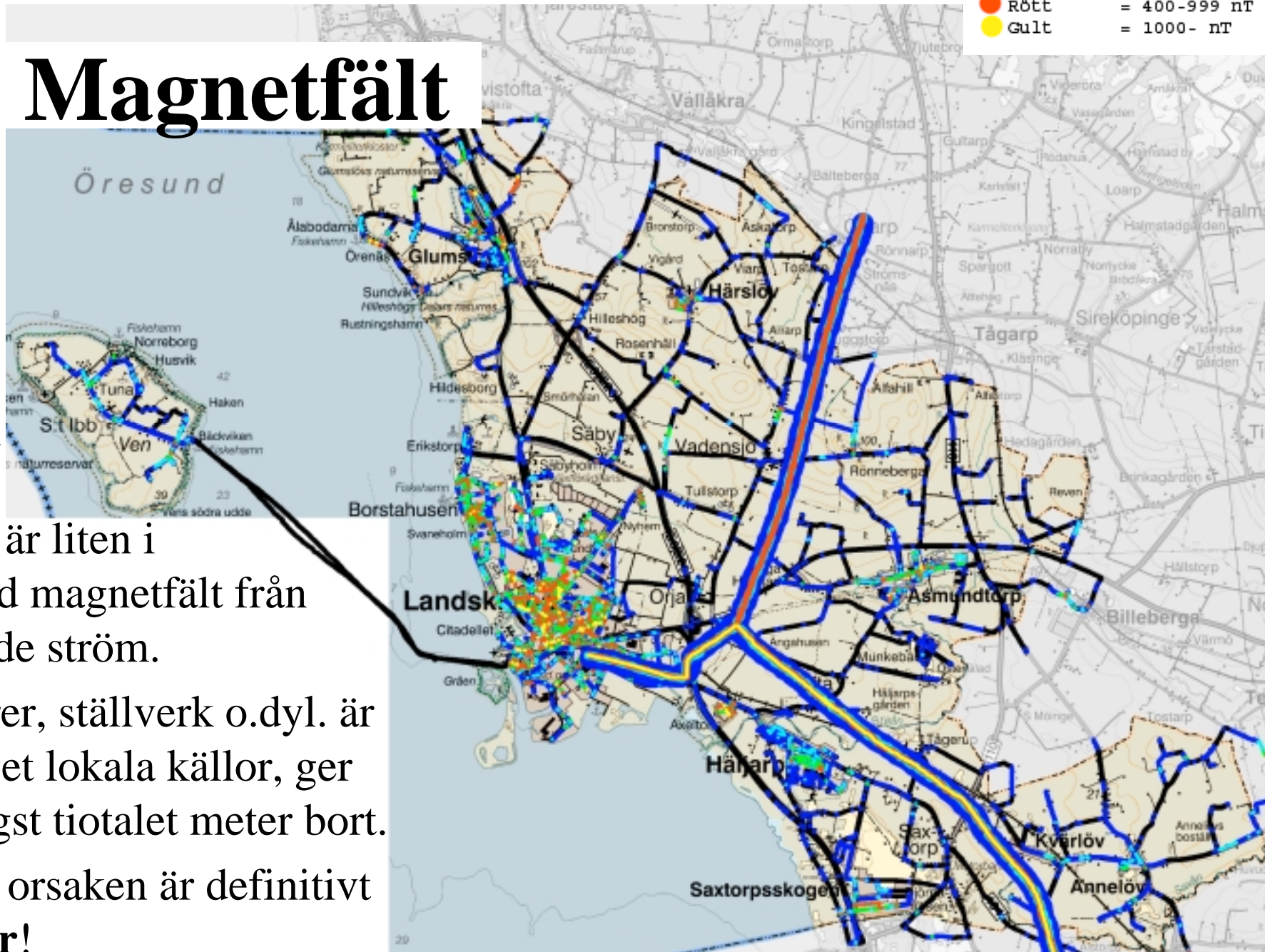


- Höga magnetfält p.g.a. vagabonderande ström större problem än kraftledningar!
- Främst stad och tätorter, men även vissa grupper av hus (trol. gemensamma rörsystem).
- Kraftledningar påverkar bara tiotals hus, vagabonderande ström ger magnetfält på större delen av kommunens befolkning.



# Magnetfält

● Svart	= 0-24 nT
● Mörkblått	= 25-99 nT
● Turkost	= 100-199 nT
● Grönt	= 200-399 nT
● Rött	= 400-999 nT
● Gult	= 1000- nT



- Om man markerar kraftledningarnas magnetfält så ser man tydligare att dess påverkan är liten i jämförelse med magnetfält från vagabonderande ström.
- Transformatorer, ställverk o.dyl. är i sammanhanget lokala källor, ger magnetfält högst tiotalet meter bort.
- Enskilt största orsaken är definitivt fjärrvärmerör!

# Slutsats, magnetfält

- Ström skapar magnetfält.
- Ström som går tillbaka i returledare i en kabel ger ett motriktat magnetfält och därmed blir magnetfältet runt en kabel nära noll.
- Då returström tillåts gå andra vägar, t.ex. fjärrvärmerör eller kallvattenrör, så saknar första kabeln ström (ger då magnetfält), ström på rören ger magnetfält, och till sist letar sig returströmmen sig in på elnätet igen, den kabeln har då för mycket ström (ger magnetfält).
- BEMI har mätt 43 A på fjärrvärmerör! Stort problem.
- Vagabonderande ström går inte via mark/jord!!! Upprepar INTE. Skisser och förklaringar från bland annat Chalmers är felaktiga.
- Vagabonderande ström är en genväg med lägre totalt resistans mellan två *grenar av samma* elsystem!
- Personsäkerhetsproblem vid rörarbete. Vagabonderande strömvägar döljer elfel som kan ligga latent i många år.
- Kablar kan brinna av då vagabonderande ström inte passerar någon säkring. Brandrisk.

# Slutsats, magnetfält

- **ÅTGÄRD:** Bryt den vagabonderande strömvägen! För fjärrvärmerör är detta mycket enkelt, plastpackning i flänsförband vid varje fastighet. Isolering även på bultskalle, mutter och runt bultarna.
- Kostnaden är minimal om detta gör vid nybyggnation eller service av fjärrvärmenät.
- Befintliga flänsförband kan isoleras genom att en bult plockas bort, ny smalare bult av högre stålqualität förses med plastisolering, plastbricka under bultskalle och mutter, skruvas dit. Detta kan göras utan driftsavbrott!
- När man bygger nytt skall femledarsystem användas. Särskilt viktigt är det att elnätsdistributörerna **ALLTID** använder femledare.
- Femledarsystem reducerar problemen med vagabonderande ström, men kan inte ersätta plastisolering av rör.
- Magnetfälten avtar med avstånd och därmed är bottenvåningen ut mot gatan mest exponerad. Då fjärrvärmerör kan gå genom hus blir magnetfälten där högre.
- För elöverkänsliga i stadsmiljö bör man bo in mot gård, bort från rör och eldistributionsnätet.



- Egen transformator krävs för att få ett fungerande femledarsystem!
- Få femledarsystem fungerar som tänkt.
- Endast aktuellt för nybyggnation, främst i nya områden.

### 5-LEDARSYSTEM?

3 FASER L1, L2, L3  
NOLLA N  
SKYDDSJORD PE

ALLTID UT FRÅN GRUPPCENTRAL  
IBLAND PÅ MATARKABLAR/SERVIS

### 4-LEDARSYSTEM

3 FASER L1, L2, L3  
NOLLA & SKYDDSJORD PEN

MEN ÄNDÅ 5 LEDARE L1, L2, L3, PE, N  
UT FRÅN GRUPPCENTRAL





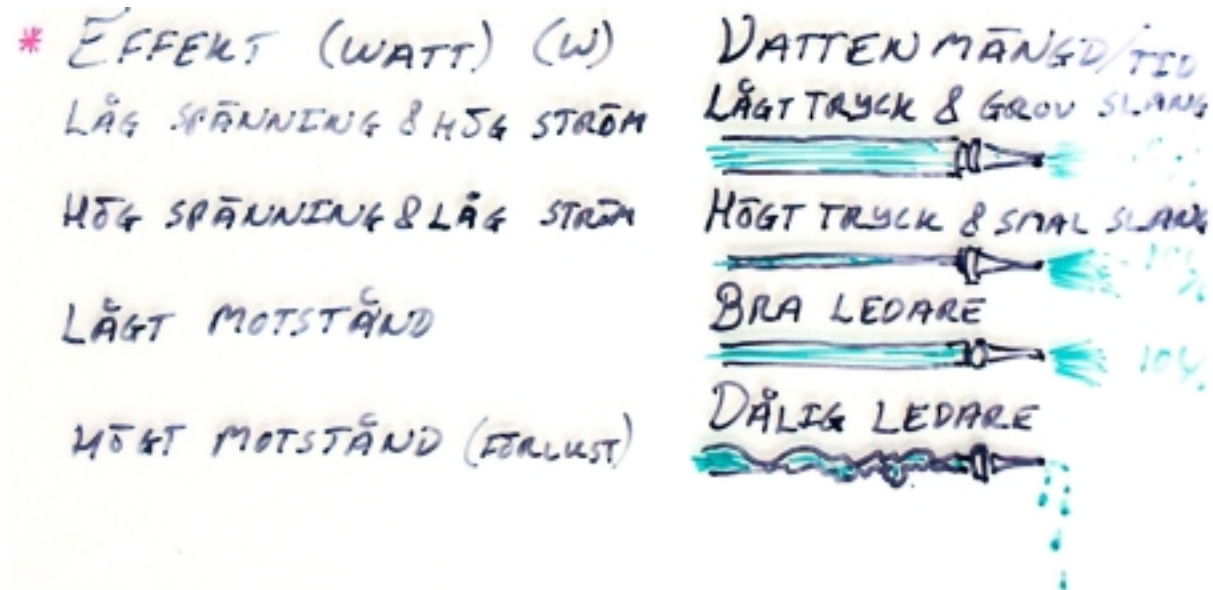
# Reducera magnetfält

- Vagabonderande ström bryts
- Inför femledarsystem i distributionsnätet, samt i hus.
- Inkommande rör (KV, FV, gas etc.) förses med plastpackning.
- Sugtransformator.
- Isolationstransformator
- Kontrollera skruvförband (nollan).
- Minska övertonshalten.
- Lastbalansering
- Jordfelssökning
- Ställverksmodifiering (upp och ned), skenpaket ersätts med tätt liggande kablar.
- Transformatorrum skärmas
- Undvik strömslingor (t.ex. trappkoppling).
- Blanda inte vanlig el, datasäker el, reservkraft.
- Jorda inte i onödan. Strikt trädstruktur utan slingor!



# Elektroner och vatten

- Effekt är kombinationen av spänning och ström, effekt mäts i watt (W) (VA).
- Energi(mängd) är effekt summerad över tid, mäts i Ws eller kWh.
- Elektriskt motstånd eller resistans är en materialegenskap och mäts i Ohm.



- Hög spänning och låg ström eller låg spänning och hög ström kan överföra samma effekt.

# Låg spänning? Likström?

- Låg spänning ger högre ström för samma effektbehov.
- Ger lägre elektriska fält men högre magnetfält (som inte går att skärma)
- Hög spänning ger höga elektriska fält som är lätta att skärma och håller nere strömstyrkan och därmed magnetfälten.
- Även likström ger fält, dock med annan frekvens. Svårt att skapa störningsfri likström förutom med batteridrift.

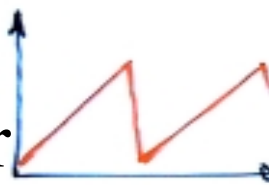
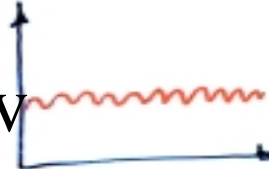
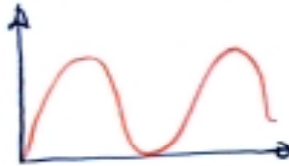
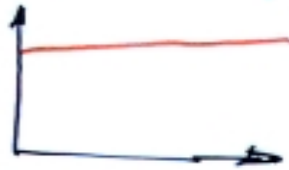
# Frekvens - glömd parameter

- Frekvens är antal per sekund, mäts i hertz (Hz)
- Frekvens är en beskrivning inte en i sig fysikaliskt existerande storhet.
- Naturliga signaler kan beskrivas som blandningar av enskilda frekvenser med visst fasläge och styrka (amplitud)
- Frekvens, frekvensspektra (även komplexa) är reduceringar (förenklade modeller) av verkliga signaler.
- Materialegenskaper förändras med ökad frekvens hos ett elektromagnetiskt fält.

- Överförd energi (induktion) i ett fält beror på tidsderivatan av fältet (frekvensinnehållet).
- Skarpa transienter och högfrekventa fält är mer energirika.

FÄLTSTYRKA KONTRA TIDSDERIVATA

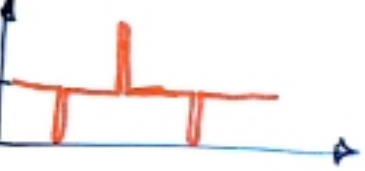
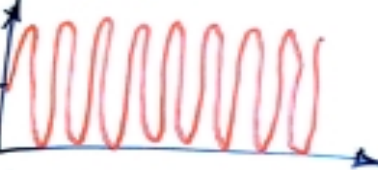
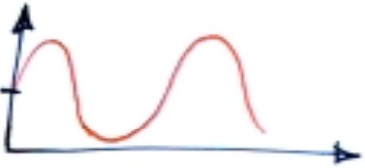
FÄLT  $\mu T$   $\frac{V}{m}$



LÅG DERIVATA  
(LUTNING)



INDUKTION  $\mu T/s$   $nA$

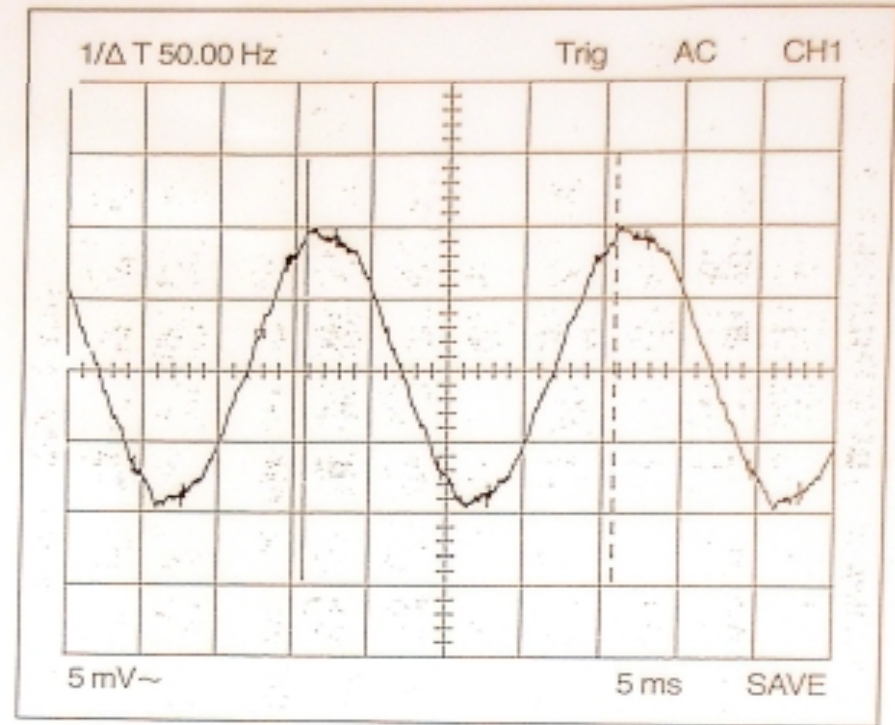


HÖG DERIVATA

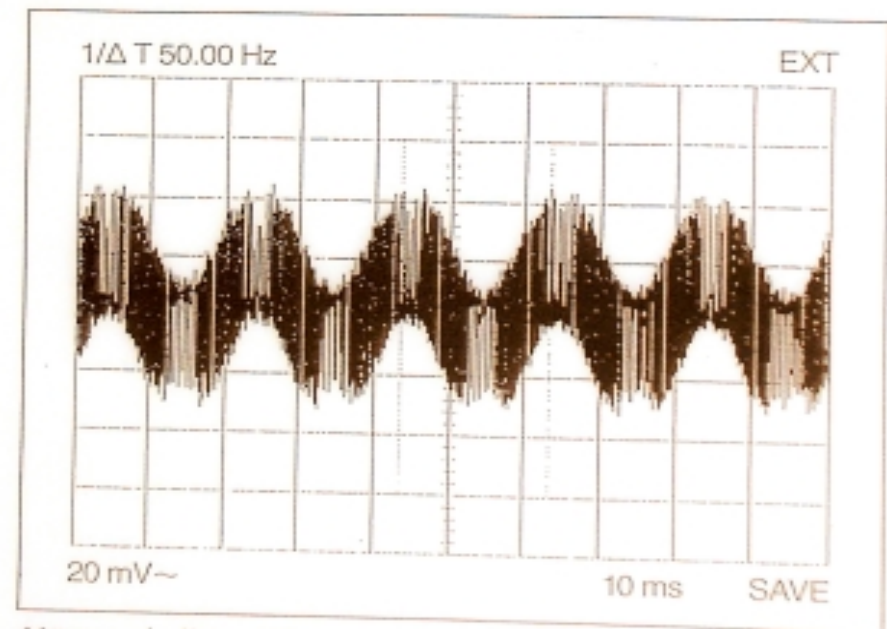




- Samma hus har idag helt annorlunda karaktär på fälten än för bara 20 år sedan!
- Andelen högfrekvent brus och transienter har ökat kraftigt.
- Överförda energin i fälten har därmed ökat



Mätprotokoll 10



Mätprotokoll 11

## Översiktlig skiss

Observera att rumsindelning etc. endast är en skiss för förståelse, ej en ritning.

Zon 7  
Elfritt

Zon 6  
Badrum, förråd  
(buffertzona)

Zon 5  
Kök, vardagsrum

Sov

Kök

Vardagsrum

Sov

Badrum

Zon 4  
Kulvert

Zon 3  
Tvättstuga  
Kyl, frys, förråd

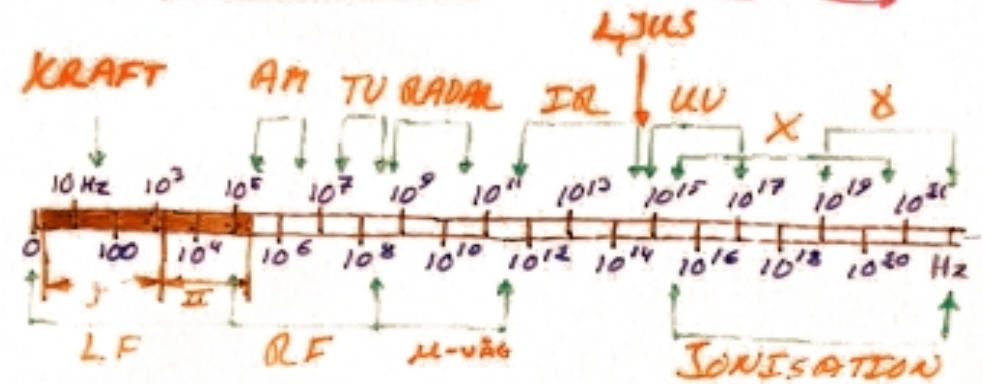
Zon 0  
Inkommande el,  
tele, vatten, avlopp

Zon 1  
Pannrum, elrum

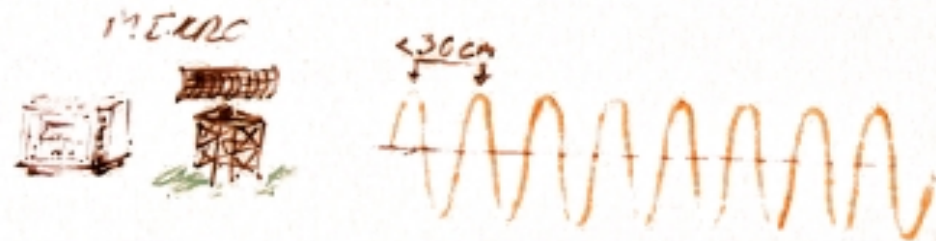
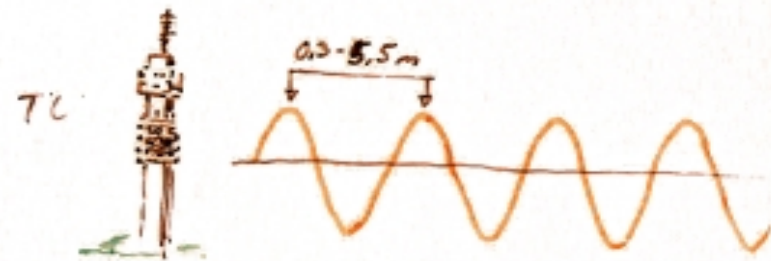
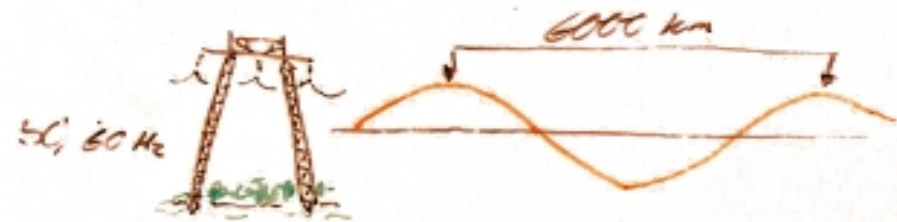
Zon 2 (trafo)

- Dela in i zoner från skitig/okänd till allt renare elmiljö.
- Placera utrustning i lämplig zon
- Tillse att zonerna är separerade såväl geografiskt som elektriskt/topologiskt.

DET ELEKTROMAGNETISKA SPEKTRAT



- Radio, teve, mobiler, mikrovågsugnar, radar, satelit, infrarött ljus (värmestrålning), synligt ljus, ultraviolettt ljus, röntgen, gammastrålning (radioaktivitet), allt är exempel på elektromagnetiska fält/strålning.
- Skaderisk finns över hela spektrat beroende på nivå och exponeringssituation.

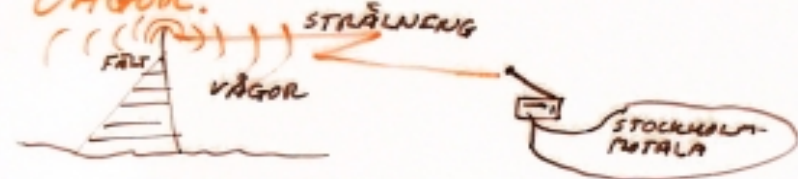




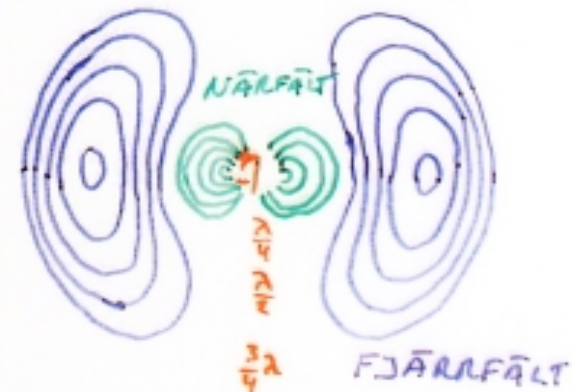
- I närhet av sändare mäts elektriska och magnetiska fält, på avstånd elektromagnetisk strålning/våg.

## FÄLT OCH STRÅLNING

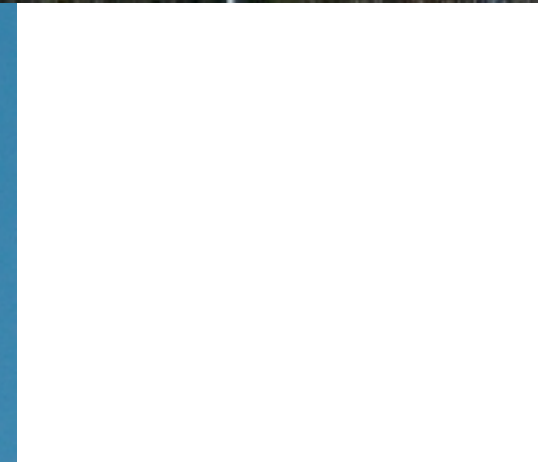
- \* DEF. STRÅLNING ÄR UTSÄNDANDE OCH ÖVERFÖRING AV ENERGI I FORM AV PARTIKLAR ELLER VÅGOR.



- \* ETT FÄLT I SIG ÖVERFÖR INGEN ENERGI, ENDAST TIDSDERIVATAN AV FÄLLET GER DET.
- \* FÖR ATT KALLAS STRÅLNING MÅSTE FÄLLET HA LÄMNAT KÄLLAN!
- \* DVS, ETT (RMS) MEDELVÄRDE AV FÄLTETS STYRKA ÄR INTE ETT MÅTT PÅ STRÅLNING! DET ÄR DÄREMOT TIDSDERIVATAN (INDUKERAD STRÖM ELLER FÖRSKUTNINGSTRÖM).
- \* ANTENN



# Vattentorn i Södertälje





# Vattentorn Landskrona



**BEMI**  
BÄTTRE ELMILJÖ



- Landskrona

- Södertälje





- Landskrona, målade antenner





- Här sitter masten på en byggnad nära en skola.
- Ofta sitter dock basstationer direkt på skoltak eller skolgårdar, varför?
- Även om en kommun inte kan neka bygglov så kan man givetvis låta bli att hyra ut plats till operatörer!







# Samlokalisering om lönsamt..



- Lanskröna, ibland flera operatörer på en mast, ibland bygger man egen mast oavsett vad som redan finns...





Vänster, 300 m radio och tevemast,  
Södertälje

FM, TV master har ofta även  
Minicall (personsökare), diverse  
blåljusradio, NMT450 (numera  
digital 450), Rakel/Tetra, samt  
diverse radiolänkar.

- Militär anläggning, sänder normalt relativt sällan (främst övningar).



- Ovan, Sjöfartskontroll  
Landskrona  
Radar, kom.radio  
samt radiolänkar.

## Riksdagsbeslutet som inte fanns

- Hur kan Sveriges riksdag driva igenom ett sådant här beslut, att låta bygga upp 3G-nätet under de premisser som råder?
- Svaret är enkelt: Det gjorde de aldrig!
- Branschen gick direkt till Post- och Telestyrelsen utan "omvägen" via riksdag och regering
- Krisberedskapsmyndigheten våren 2004: 30% av invånarna i landet är **mycket oroliga** för strålningen!
- Hälften vill **inte** att utbyggnaden fortskrider så länge det inte visats att strålningen inte skadar.

# Påståenden: 99,98%

- PTS (Post och Telestyrelsen) har satt orimligt höga krav (99,98%) på operatörerna!
  - Inte korrekt, det var operatörerna själva som på PTS fråga ”hur stor andel av befolkningen kommer att ha 3G täckning vid 2003, 2005, 2007 års utgång? De som lovade hela befolkningen (dvs. 99,98%) redan 2003 fick licenserna...
  - Att blåjuga lönar sig. Inga ekonomiska straffsanktioner har utfärdats av PTS.

# Påståenden

- Skogsbolag, åkerier och glesbygden ”behöver” 3G täckningen! GSM duger inte.
- GSM900 nätet har byggts ut under dryga tio år och har ännu *mycket* långt kvar till ens 90% yttäckning!
- 3G:s 99,98% är andel mantalsskrivna bostäder, inte ytan! 3G täcker sämre än GSM900 i obebyggda områden! NMT450 långt bättre
- NMT450 har överlägsen yttäckning. Digital 450 kommer också att ha överlägsen yttäckning.
- Skånetrafiken valde Mobitex.
- Köpenhamn väljer Tetra.
- Tetra är aktuellt för ”blåljusradion”, 3G duger helt enkelt inte.



# 3G i sjukvårdens tjänst

- F.d. Infrastrukturminister Ulrika Messing var pigg på att upprepa vissa nyckelfraser planterade av MTB.
- ”Ambulanser kan skicka bilder av en olycksplats, och EKG från ambulansen till sjukhuset”.
- GSM900 licenserna hade täckningskrav på europavägarna.
- GSM1800 hade inga krav på vägnät (städer >50 000 personer och minst 50% av befolkningen).
- Eftersom 3G licenskravet gäller täckning av bostäder finns inga garantier eller krav vad gäller täckning ens på E4 mellan Södertälje och Stockholm!
- Vilken läkare kan ställa diagnos av en tumnagelstor suddig bild tagen med en kameramobil?

# Hur smalt är bredband?

- 3G frekvensutrymmet delas, ju fler som använder 3G desto mindre tårtbit åt var och en!
- 3G mobiler ”skriker i munnen” på varandra.
- Denna interferens medför ökad uteffekt, ”skrik högre för att höras”.
- Detta innebär att 3G nät endast är snabba för *ensamma* kunder *nära* masten!
- 3G är alltså inte lämpligt som ”trådlöst bredband”.
- 2.048Mb/s for pico-micro cell  
384kb/s for medium size cells.  
(micro and small macro cells)  
144kb/s and 64kb/s for large cell  
14.4kb/s for continuous low speed data applications in very large cells.  
12.2kb/s for speech (4.75kb/s - 12.2kb/s)  
9.6kb/s globally (satellite)
- GSM Edge ger idag upp till 2 Mb/s
- HDSPA kan komma att ge 20 Mb/s
- WLAN hotspots ger >50 Mb/s

# Påståenden: bygglov

- Det är kommunernas fel (byggloven) att operatörerna inte hinner uppfylla PTS krav på täckning.
- Inte korrekt, det finns enligt mätningarna ett större antal *befintliga* master utan 3G.
- En del ansökningar dras tillbaka redan innan handläggningen är klar.
- Många beviljade bygglov utnyttjas ej.
- I februari 2004 var läget att av 8500 bygglovsansökningar för basstationer, så hade c:a *hälften* beviljats av resp. kommuner, men bara c:a 1450 master hade byggts, dvs. bara 1/3 av de *beviljade* byggloven hade utnyttjats.

# 3G-haveriet, 3xFEL

- Ordfront Magasin, 2003-12-07
- Lars Ilshammar, f.d. medlem i IT-delegationen, har kommenterat utbyggnads-beslutet i en artikel, som passande nog döpts till ”3G = 3 gånger feltänt”
- Ekonomi – fyra parallella nätverk är slöseri med resurser både vad gäller ekonomi och frekvensutrymme.
- Miljö – ett större antal sändarmaster förfular miljön, leder till högre elektromagnetisk bakgrundsstrålning och energiåtgång för att driva alla dessa sändare.
- Demokrati – »Beslutsfattarna passade också på att glömma bort att svenska folket har rätt till insyn och påverkan«.



# Telekommässan 3GSM

- ca 30 utställare
- Teleoperatörernas affärsidé är att förmedla innehåll.
- Kameramobiler - kamera, musik i/via mobilen - MP3 spelare, teve i mobilen - bärbar fickteve. Konkurrens
- "innehåll" till mobiler, dvs. förströelsespel, musik, spel om pengar ska generera pengar.
- De tjänster man tror kan ge datatrafik och därmed ge inkomster för 3G är ...
- PORR!
- 1/3 av utställarna erbjöd olika former av porr.
- Det talas tyst om det, men det är ingalunda nytt, operatören "3" satsade redan från början på detta.

## Erotiska bilder i 3G-näten

Ny Teknik, 2003-01-09

**SVERIGE** Erotiska bilder väntas bli ett dragplåster i de nya 3G-näten för mobiltelefoni. 3G-operatören 3 har redan en sådan tjänst i Storbritannien och planerar något liknande i Sverige.

– Vi tittar på det, säger 3:s informationschef Niclas Lilja till tidningen Finans Vision.

– Om vi ska använda erotiskt material kommer det att vara sådant som inte är skadligt för vårt varumärke.

– Vi kommer att vara nogga med tydligheten, det vill säga att abonnenten vet precis vad det är, säger Niclas Lilja.



Niclas Lilja.

NyT

Europa, 2007 porr i mobilnäten för 5 miljarder!

Världen 2010 >22 miljarder

Källa: Britain-based Juniper Research.

## Bengt Carlssons börskrönikor

Publicerad 19 februari 2005 20:50

## Porr i mobilen hemlig mångmiljardmarknad

### ■ Krönika



[Bengt Carlsson](#)

CANNES. "Varning. Det kan finnas material av vuxenkaraktär i innehållshallen", stod det på meterhöga röda skyltar utanför ingången till Hall 5, det vill säga ett stort tält strax intill huvudbyggnaden på festivalpalatsområdet i Cannes, där den stora telekommässan 3GSM fyllde ut alla utrymmen.

**DN:S UTSÄNDE KAN** rapportera att varningen på skylten stämde. I tälthallen fanns cirka 30 utställare som alla erbjuder "innehåll" till mobiler, det vill säga förströelsespel, musik, spel om pengar och så vidare.

"Innehåll" är själva navet i hela telekomvärlden. Teleoperatörernas affärsidé och uppgift är att skicka innehåll. På mobilsidan har det hittills framför allt handlat om att skicka tal, precis som i vanliga fasta telefoner. Sedan några år skickas också en del text, som sms, och så har då bildmeddelanden, mms, tillkommit. Och även om rösttrafik kommer att dominera trafiken under lång tid framöver, så är det inte det kommunikationssättet som fyller utställningshallar, seminarier och presskonferenser, det är i stället hur snabbt det ska gå att överföra andra typer av innehåll i telenäten och så vad det är för



Foto: Lionel Cironneau/AP

Den amerikanska filmstjärnan Pamela Anderson syns på mobilskärmen vid Playboys utställningsmonter på telekommässan 3GSM i Cannes.

# Orsaker till mätningar

- **Kartläggande mätningar**
- Forskningsändamål
- Översikt
- Planering
- Vetskap om nuläget
- Hit hör främst radiofrekventa fält från avsiktliga sändare (FM, TV, GSM, 3G)
- **Åtgärdsmätningar**
- Mätning för att skapa förståelse för orsak till fälten
- Åtgärder för funnen orsak
- Hit hör mätningar av elsystem, elektriska och magnetiska fält
- **Sopa under mattan mätningar...**
- Mäta med "fel" instrument
- Mäta i någon enstaka punkt
- Mäta medelvärden
- $W/m^2$  eller % av gränsvärde

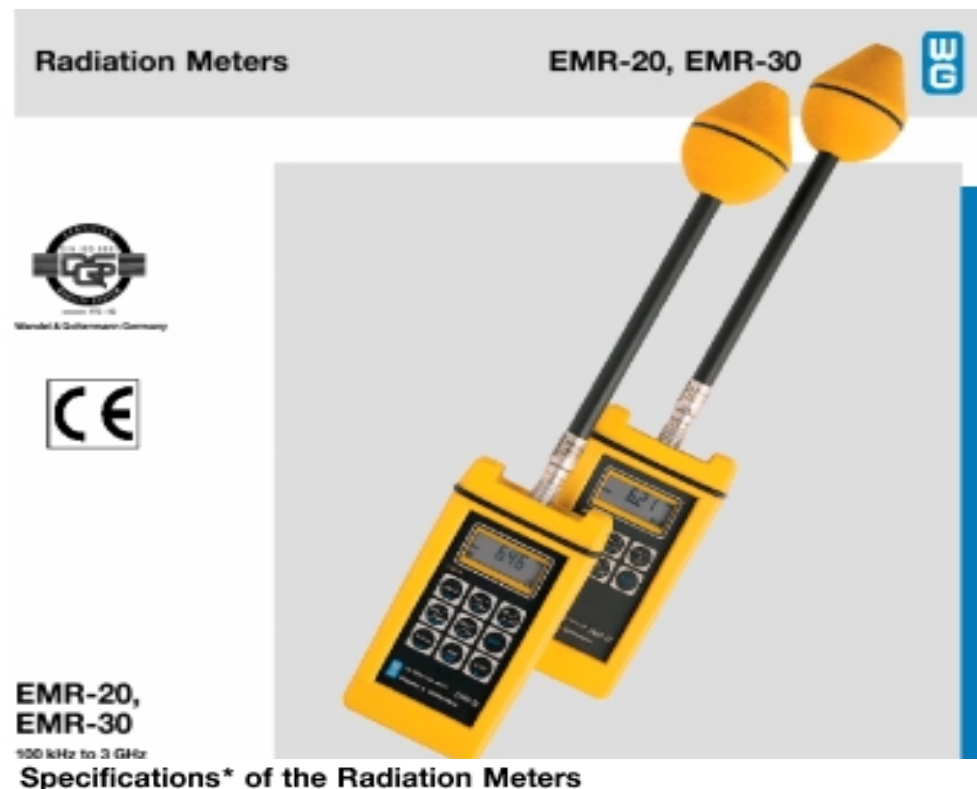


# ÅF mätning 2003-12-15

- ÅF (Ångpanneföreningen) Industri & System gjorde en mätning åt 3GIS på Grängsg. 17
- Enda avsikten var att kontrollera gällande gränsvärde (riktvärde, referensnivå, grundrestriktion).
- Resultatet som anges till  $<0,001$  W/m<sup>2</sup> motsvarar 0,6 V/m eller 116 dBuV/m, detta motsäger alltså inte BEMI:s mätning på 111 dBuV/m.
- Instrumentet MÄTER volt per meter även om ÅF anger W/m<sup>2</sup>
- Omöjligt att skilja på 3G från övriga sändare!

PROTOKOLL EMF-MÄTNING BASSTATION			
			20030409-Rev A
Mätningen avseende referensnivåer för basstationer uppfyller både kraven i Strålskyddsinstitutets (SSI) utvärderingsråd SS-F-2002 och i Europeiska Unionens rekommendation 1999/519/EG för elektromagnetiska fält.			
För yrkesmässig verksamhet gäller Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 1987:2			
Om uppmätt effekttäthet inte överskrider referensnivån, överskrider aldrig grundrestriktionen enligt 1999/519/EG.			
<u>Site</u>		<u>Basstationsuppgifter</u>	
Ägare	Finnvedsbostäder AB	Ägare	3GIS
Adress	Grängsgatan 17 Värnamo	Adress	Svärdvägen 19 182 33 DANDERYD
Kontaktperson	Börje Göransson	Site nr	79802
Telefonnummer	0370-484 00	Typ	Rooftop
		System	UMTS
Mätinstrument	Typ EMR-30	Serienr	Kallbrerad AP-0079
Prob	Type 8C	AR-0054	2002-08-22 2002-06-26
Mätsond	Frekvensområde	Arbetstemperatur	Felvisning
EFP 8	100 kHz - 3 GHz	0 - 50 °C [0 - -10 °C]	±2,3 dB [+0,5 - -3 dB]
<b>Uppmätning av referensnivåer i utrymmen närmast skyddsområdet.</b>			
GPS/Utrymme	Tid/Avst	Max / Medelvärde	avläst
X: 6340391 Y: 1392680	09:05	Max	< 0,0010
Lekplats, öster om skola	43 m	Medelvärde / 6 min	< 0,0010
Inång 17, våning 7	09:22	Max	< 0,0010
Trapphus, utanför lägenhet 518-3-1-77		Medelvärde / 6 min	< 0,0010
X: 6340399 Y: 1392718	09:31	Max	< 0,0010
Gungor, norr om hus	27 m	Medelvärde / 6min	< 0,0010
		Max	W/m <sup>2</sup>
		Medelvärde / 6min	W/m <sup>2</sup>
		Max	W/m <sup>2</sup>
		Medelvärde / 6min	W/m <sup>2</sup>
		Max	W/m <sup>2</sup>
		Medelvärde / 6min	W/m <sup>2</sup>
Utetemperatur vid mätningar: 1,5 °C			
Referensnivåer: GSM900 4.5 W/m <sup>2</sup> , GSM1800 9 W/m <sup>2</sup> , UMTS 10 W/m <sup>2</sup>			
<b>Resultat</b>			
	Anläggningen uppfyller kraven enligt SSI:s och Europeiska Unionens rekommendationer.		<input checked="" type="checkbox"/>
	Referensnivån överskrider. En utredning erfordras för att klargöra om grundrestriktionen överskrider.		<input type="checkbox"/>
Mät företag	ÅF Industri & System		
Ort	Göteborg		
Mät datum	2003-12-15		
Mättekniker	Björn Karlfeldt		Underskrift

- ÅF mätning på Grängsg. 17 forts.
- Resultatet som anges till  $<0,001 \text{ W/m}^2$  är inte uppmätt värde utan instrumentets egen brusnivå (0,6 V/m).
- Det valda instrumentet är alltså *inte känsligt nog* för att mäta de nivåer som förekommer i samhället, detta VET ÅF, och även beställaren 3GIS.
- Man kan heller aldrig säga VAD som gav mätresultatet (3G, GSM...)
- Instrumentet duger endast för yrkeshygienisk kontroll, dvs. situationer där gällande gränsvärden möjligen kan överskridas.



**Radiation measurement**

Type .....	electrical field (E)
Frequency range .....	100 kHz to 3 GHz
Specified measurement principle ..	digital triaxial measurement
Directional pattern .....	isotropic, 3-dimensional
Measurement range	
CW signals (f > 300 kHz) .....	0.6 V/m to 800 V/m
true RMS .....	0.6 V/m to 20 V/m
Range selection .....	one single continuous range with > 62 dB dynamic
Display resolution .....	0.01 V/m
Absolute error at 27.5 V/m and 27.12 MHz .....	$\pm 1 \text{ dB}$
Linearity referred to 27.5 V/m and 27.12 MHz	

Averaging .....

Alarm functions  
Calibration data

**Self tests**

Automatic switch  
A/D converter,  
zero adjustment  
Periodical zero  
operation.  
All tests can be p

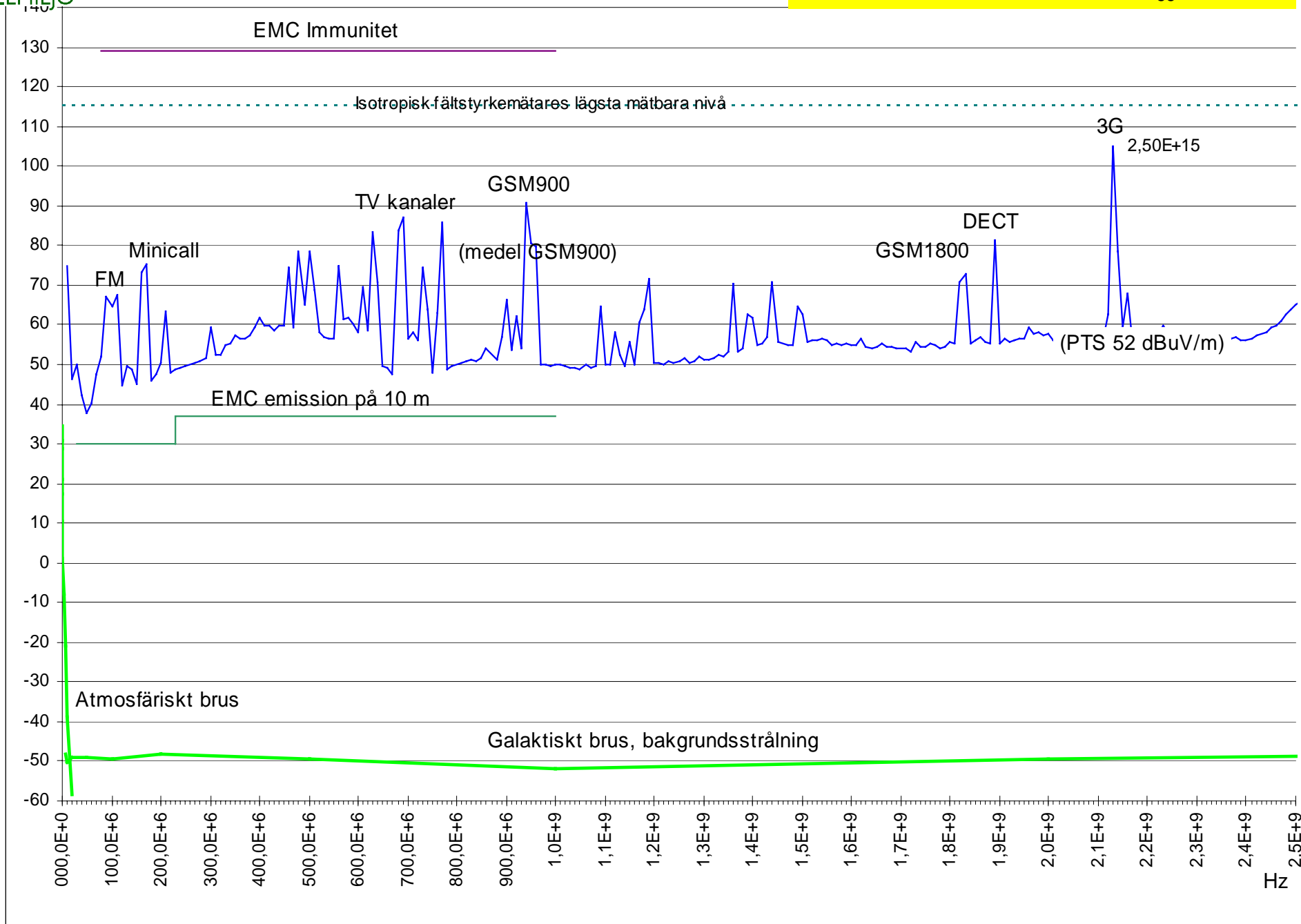
dBuV/m

# Gränsvärde (röda linjen) enligt SSI FS 2002:3, (ICNIRP 1998)

SSI FS 2002:3

3,00E+20

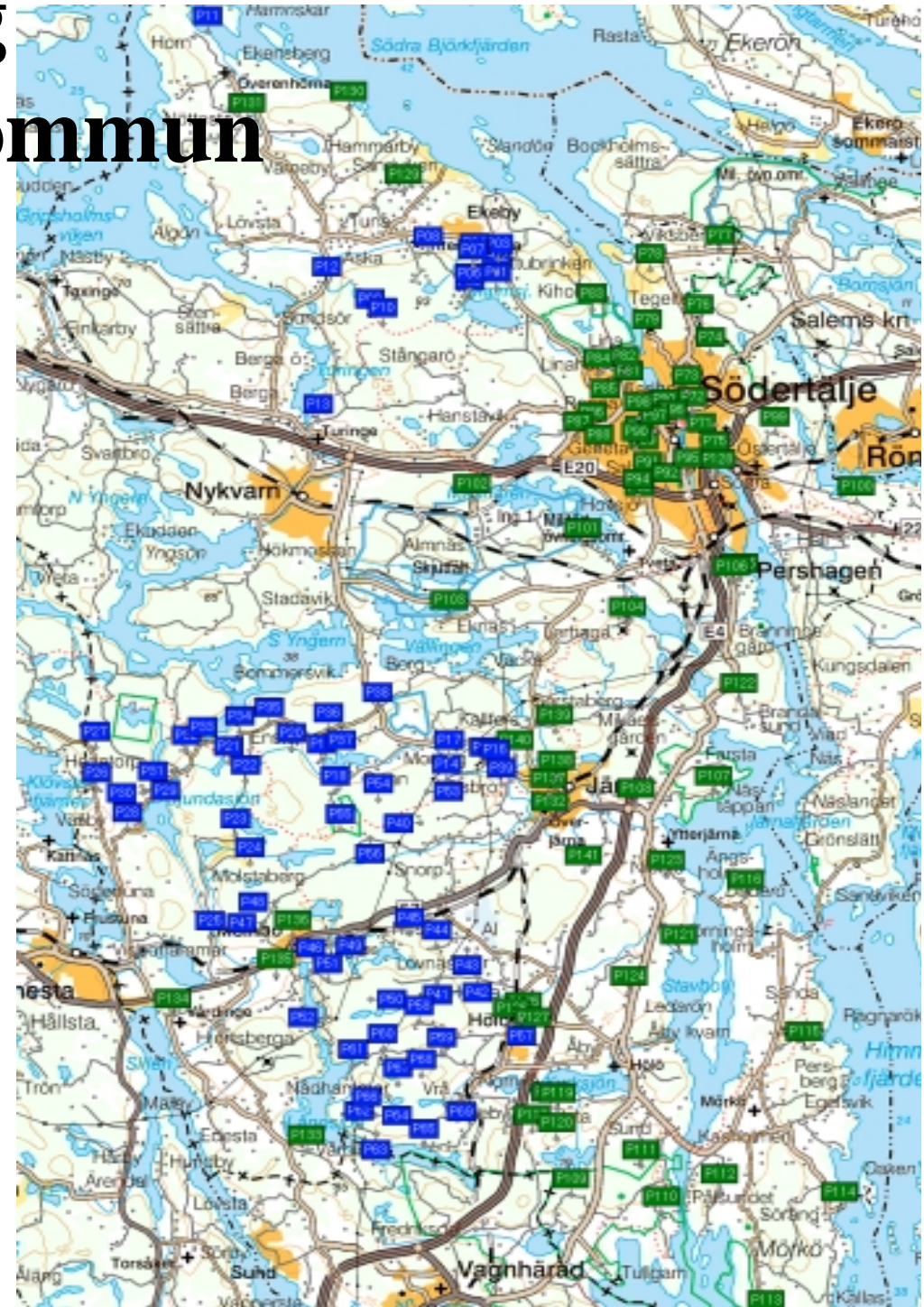
Gränsvärdet är 300 000 000 000 000 000 ggr naturens fält!





# Kartläggning Södertälje kommun

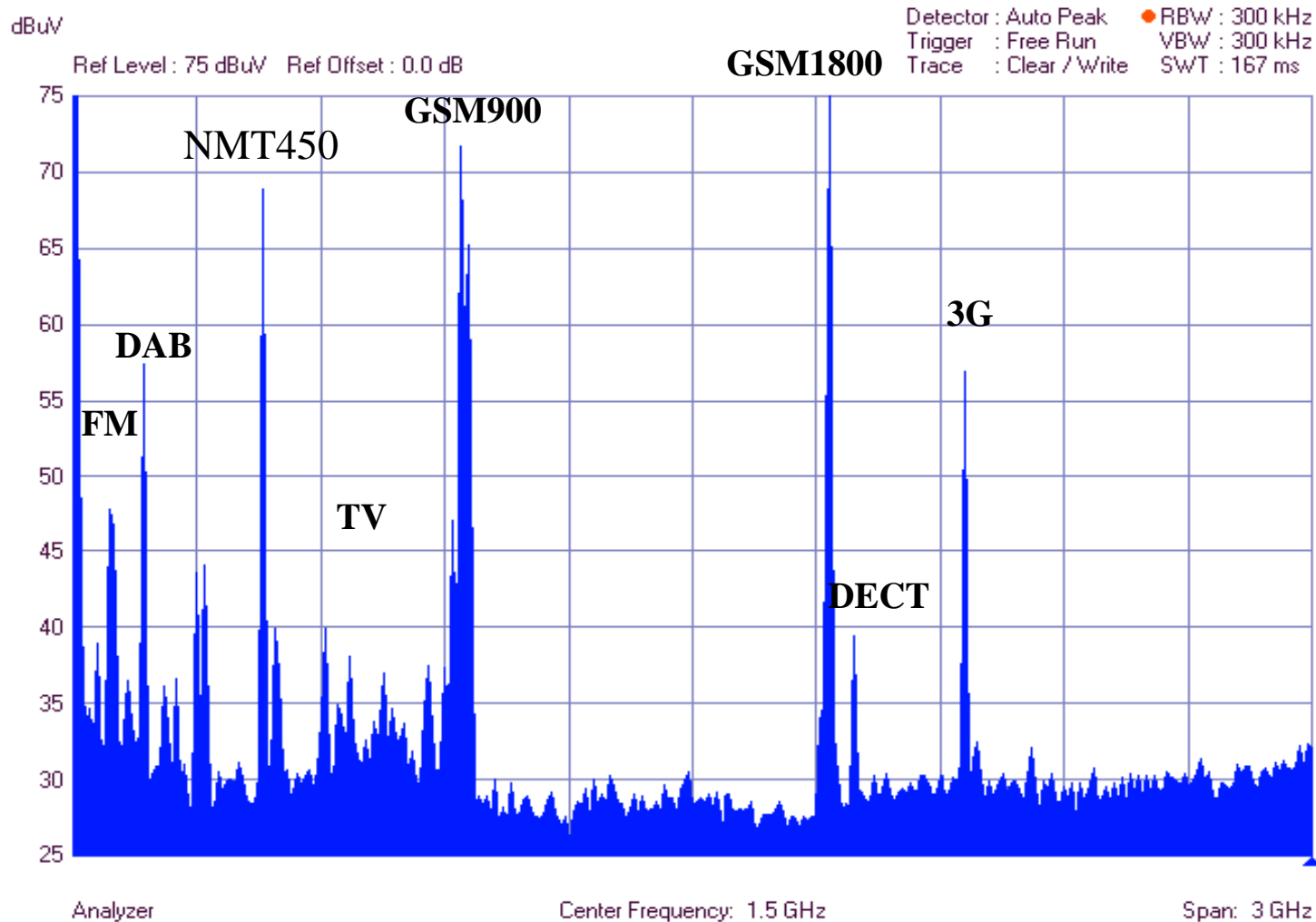
- Spektrumanalysator  
>20 mätningar/punkt
- Totalt 141 punkter!  
dvs. >3200 mätningar
- Blåa - orörda områden
- Gröna - tätort/övrigt
- Mars-Juli 2003





# P106, Pershagen

## Södertälje kommun

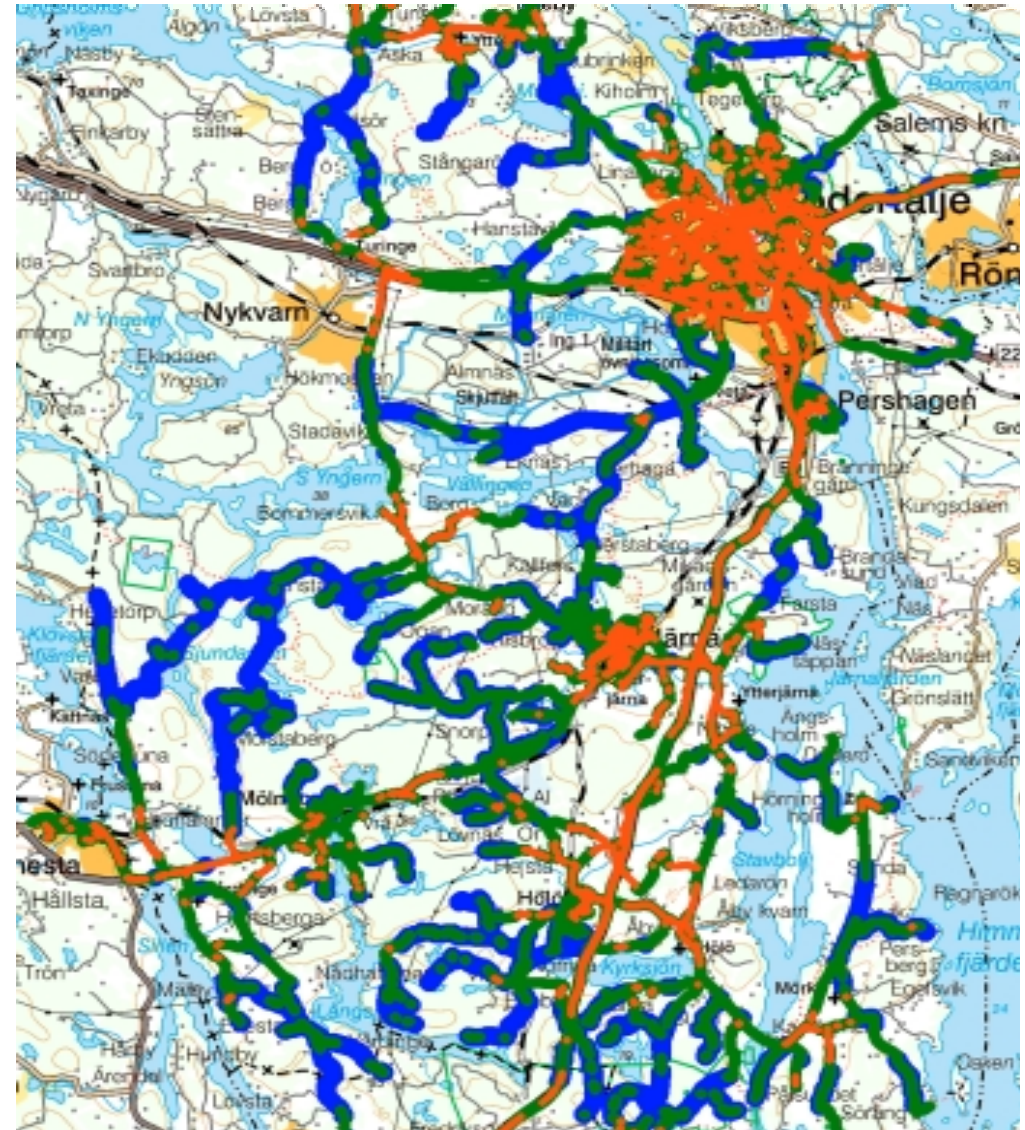


Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 75 dBuV
Range	: 5 dB/div
Result	: ---

Status	
Center	: 1.5 GHz
Freq Offset	: 0 Hz
Span	: 3 GHz
Ref Offset	: 0.0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
RF Input	: 50 Ohm
RBW	: 300 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 167 ms
Trigger	: Free Run
Trig Level	: ---
Trig Delay	: ---
Trace Mode	: Clear / Write
Detector	: Auto Peak
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ---
Transducer (dB)	: ---
Date	: 2003-06-19
Time	: 23:49:31

# Mätning av GSM nätet Södertälje kommun

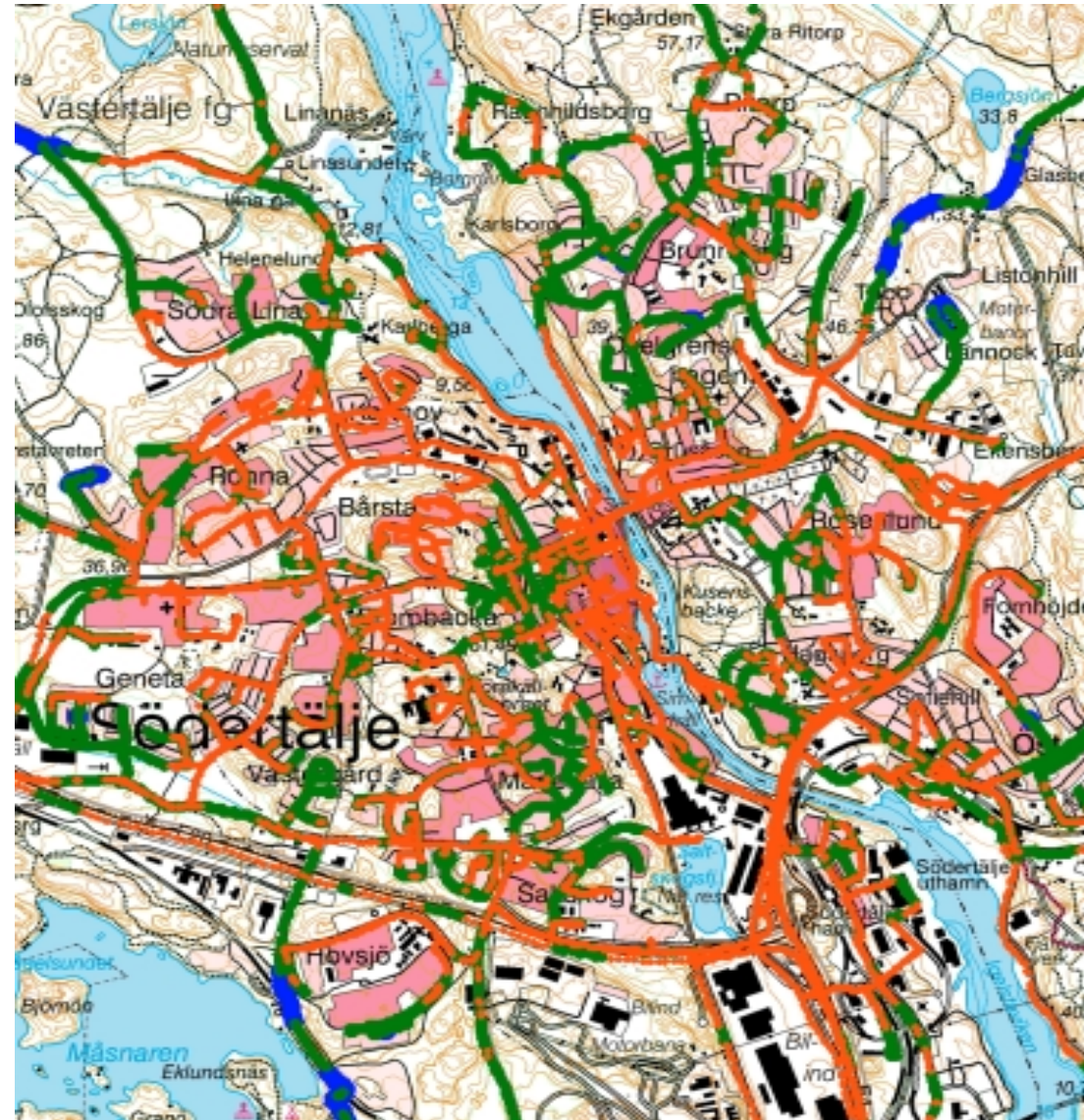
- Mätning av GSM nätet  
GSM900 & GSM1800
- Alla vägar/gator
- 207 045 mätpunkter
- Blått  $< -75$ ,  $-75 < \text{Grönt} < -55$ ,  
Rött  $> -55$  dBm





# GSM Södertälje stad

- Mobiltelefoni är en avsiktlig exponering av människor för mikrovågor.
- Tätort, fler basstationer, ”bättre täckning”, högre fältstyrka/strålning  
**SSI HAR FEL!**



# Påståenden

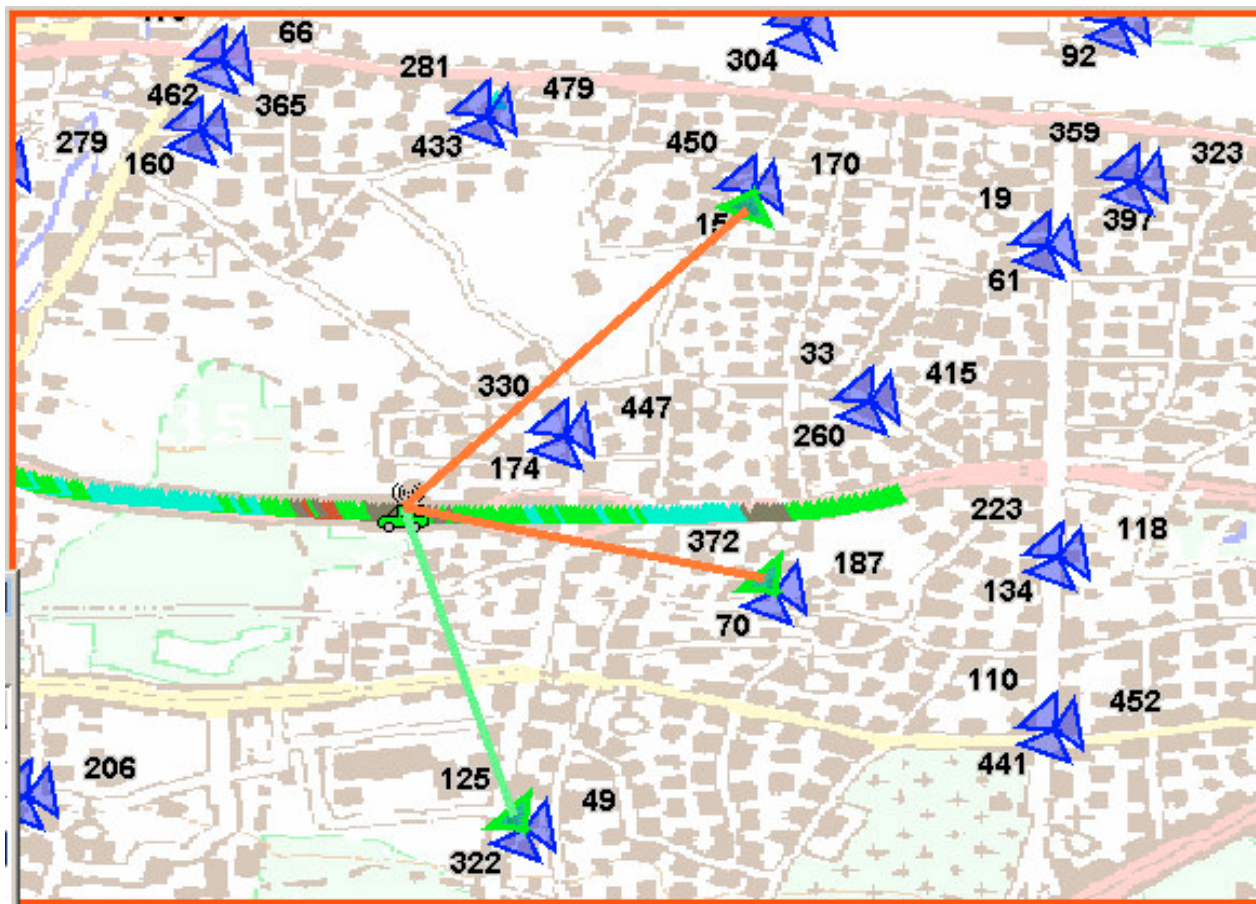
- SSI, Gösta Jonsson, ”Masterna för den nya mobiltelefonin ger låg strålning som ligger långt under alla gränsvärden. Det är inte möjligt att människor kan känna av den.” NSD 020119
- SSI, Lars-Erik Paulsson, ”... I princip hur många master som helst kan sättas upp utan att det påverkar allmänheten negativt”, DN okt. 2001
- SSI säger "strålningen minskar ju fler antenner som byggs", Dagens Industri, 030404.
- **Detta är lika idiotiskt som att säga att det blir *mörkare* ju fler lampor man tänder...**
- Är detta för svårt för SSI:s "experter"?
- Mobiltelefonins täckning begränsas inte främst av *signalstyrka* utan av *interferens* (störningar), fler baser ger mer störning och fältstyrkan **MÅSTE** ökas. Summan av 10 baser ger *inte* en tiondel av en bas... Detta är *fundamental* ingenjörskunskap inom mobilteknologin...



# Fler baser ger mer strålning

- Celler överlappar!
- Man kan ha samtidig kontakt med många basstationer.
- En GSM telefon kan hålla reda på tiotals basstationer samtidigt
- Operatörer sätter inte upp basstationer utifrån fältstyrka utan beroende av kundtätet.
- Tillgänglighet och bra täckning medför ökad exponering.

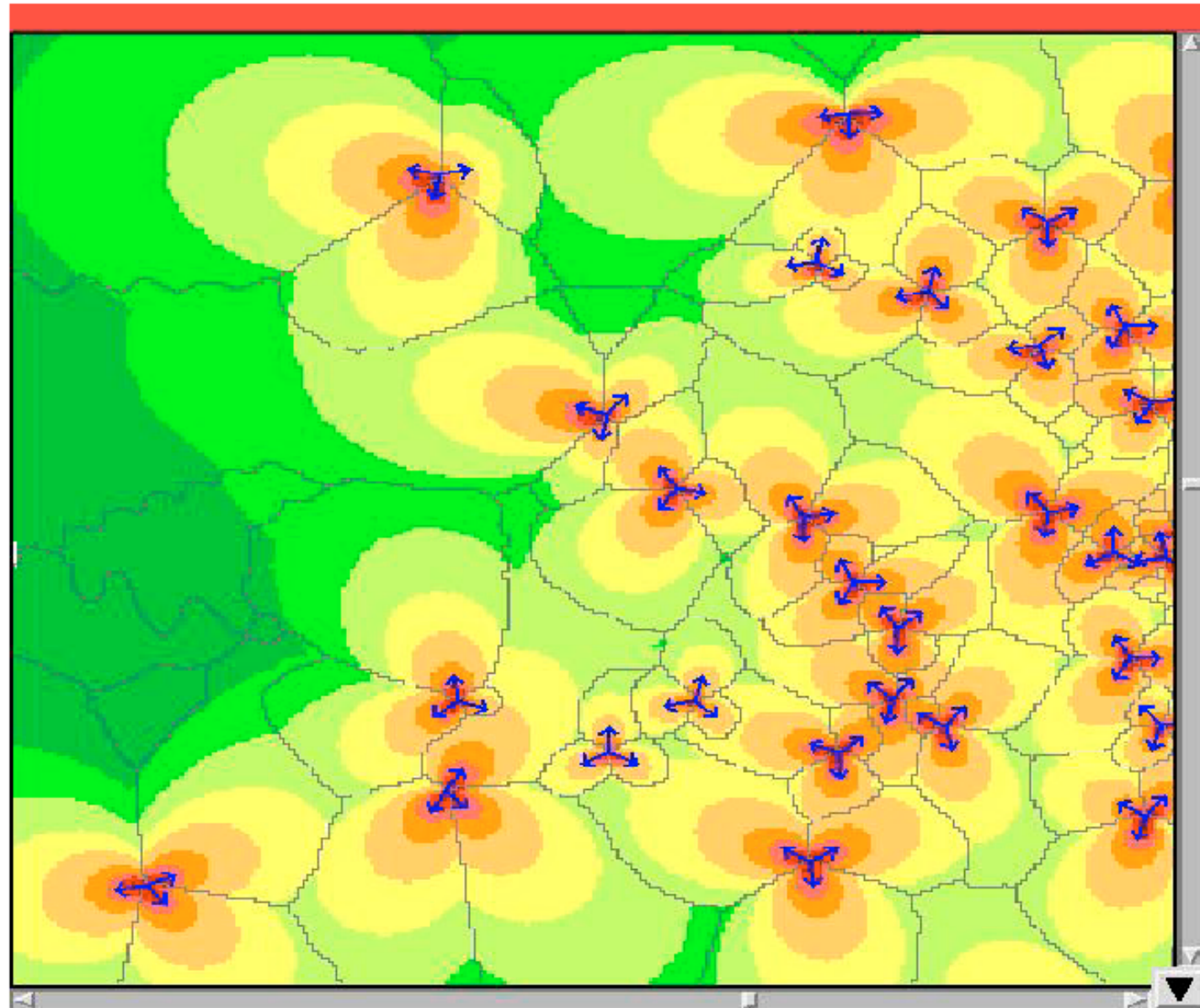
- Cellavstånd i städer oftast bara 50-500 meter!



# 3G celler ”andas”

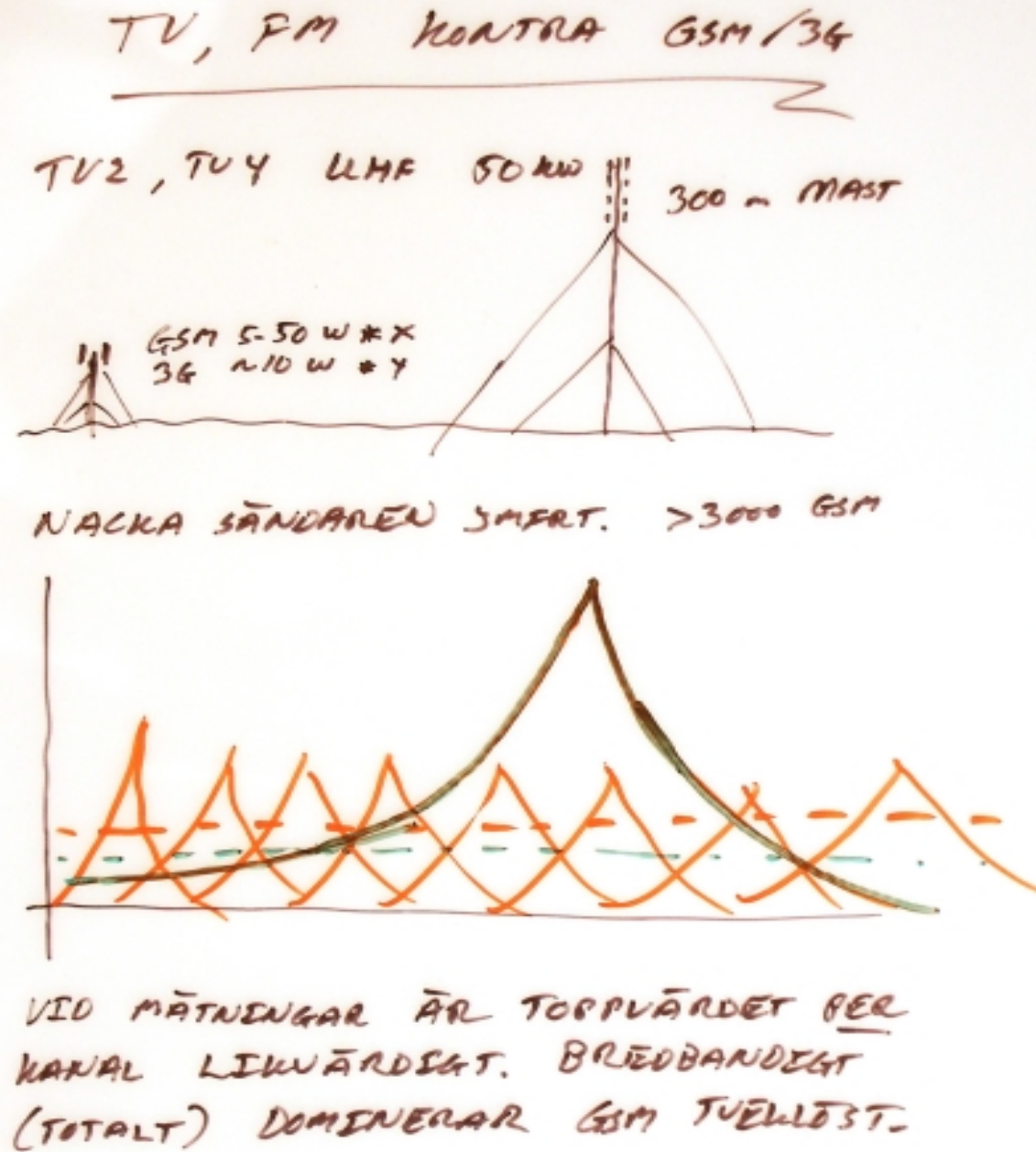
- Industrin pratar om att 3G celler ”andas”, dvs. krymper i storlek med ökad trafik.
- Den *användbara* storleken krymper p.g.a. ökad mängd interferens mellan telefoner.
- Uteffekter från basstation och från mobiler ÖKAR däremot!
- Jämför hur du behöver skrika alltmer och gå närmare för att höra motparten då sorlet ökar, t.ex. på puben.
- **Strålningsexponering** från såväl bas som telefon **ökar med ökad användning**, högre datahastigheter och fler användare.
- Passiv strålning ökar alltså såväl från andras mobiler såväl som från närliggande basstationer då nättrafiken ökar.

- Statistisk simulering av hur UMTS celler samarbetar.
- Celler krockar med varandra och överlappningen är stor. Antalet krockar ökar med ökande trafikmängd.



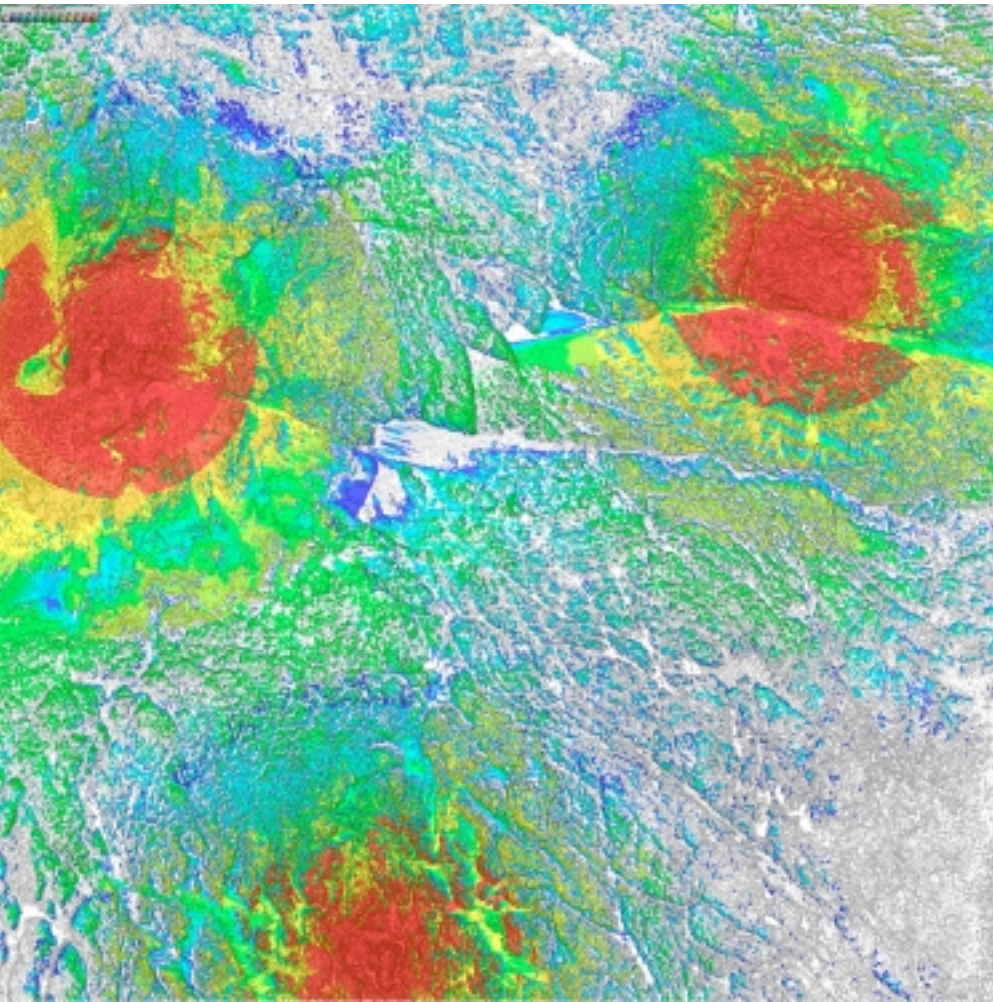


- Det finns ca 41 TV sändare i landet på upp till 40 000 watt, oftast på landsbygd. Yttäckande. Totalt sett låg exponering, tvärt emot vad SSI påstår.
- Basstationer för GSM/3G är svaga <100 W men många och tätt. Täcker befolknings-täthet. Totalt sett hög exponering, tvärtemot vad SSI påstår.
- Fler baser ger ”bättre täckning”, alltså högre fältstyrka/exponering. Tvärtemot vad SSI påstår.





# FM/TV kontra mobilbaser

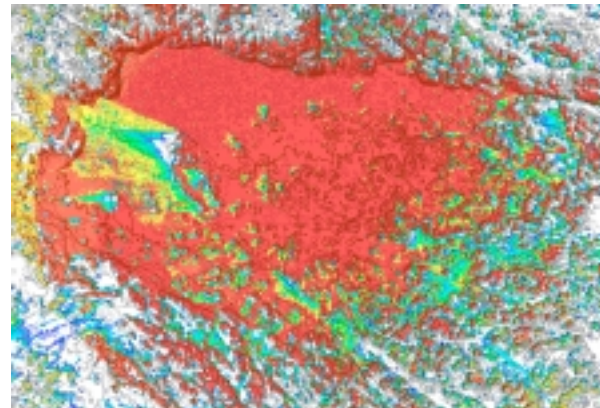


- 300 meters master i Motala, Norrköping samt Kisa

- Området runt Lingham studeras. Relativt svaga FM och tevesändningar



- Enbart fem lokala GSM baser tas med i simuleringen. Som synes blir området ändå högt exponerat p.g.a. korta avstånd till närmaste basstation. Övriga basstationer ökar nivåerna och täpper till alla luckor.



# GSM dominerar även i orörda områden i Södertälje kommun

Om man ställer sig frågan vilken sändartyp som dominerar toppvärdet så fås:

Typ	FM	PSÖK	DAB	NMT450	TV	GSM900	GSM1800	DECT	3G	ISM
Antal	16	6	11	1	5	25	0	2	9	0
Procent	23%	9%	16%	1%	7%	36%	0%	3%	13%	0%

GSM900 dominerar alltså i 36% av 69 punkter tagna i ”opåverkade områden”. Det är fullständigt klart att siffran är högre i tätort.

Enligt Thomas Uddmars lic.avhandling (26 mätpunkter) var GSM900 dominerande i 61% i stad, 39% landsbygd.



# Lidköpings kommun

## Mätpunkter

- Spektrumanalysator  
42 mätningar/punkt
- Totalt 103 punkter!  
dvs. 4326 mätningar
- Aug-Sep 2003

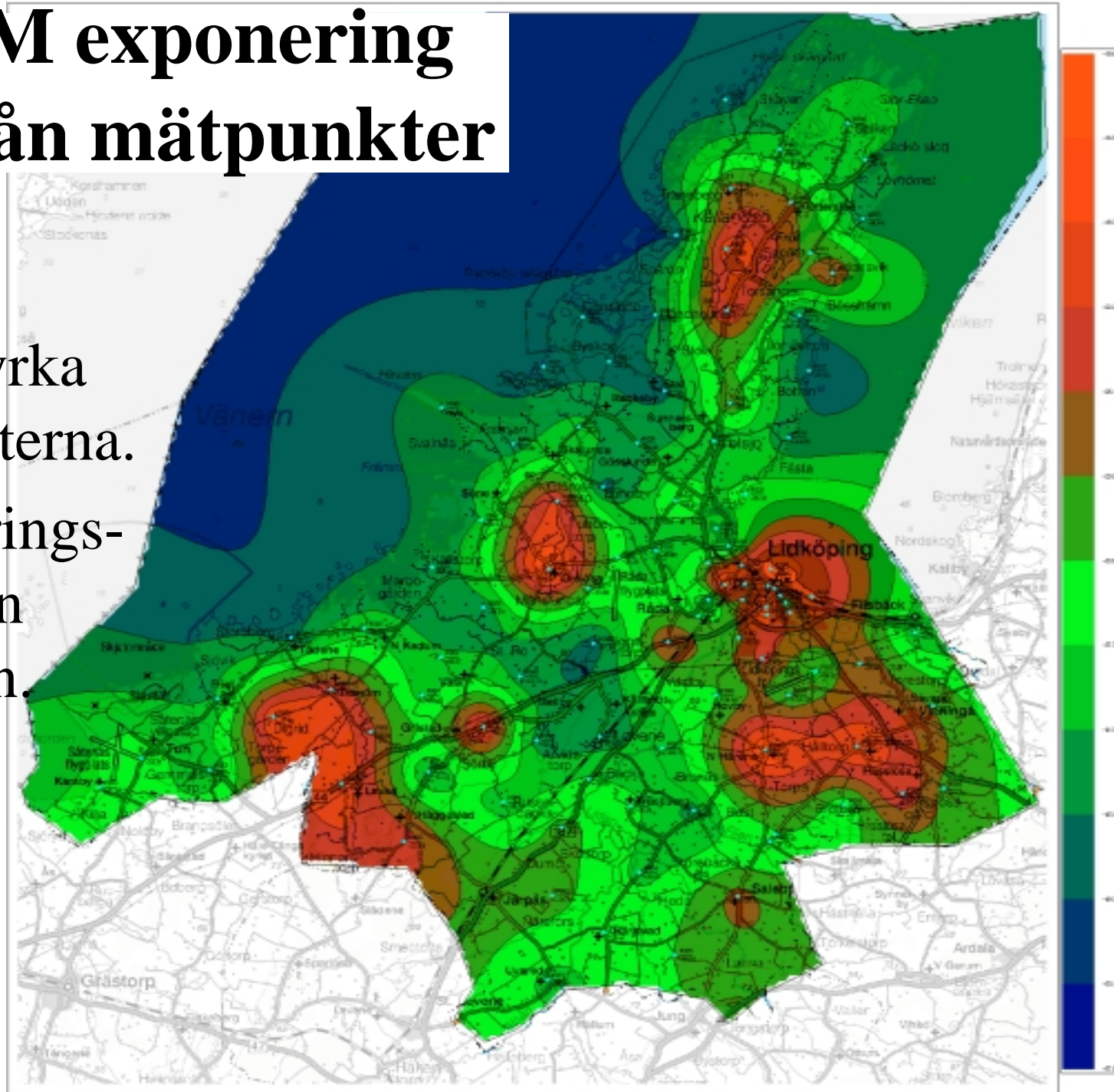




# GSM exponering

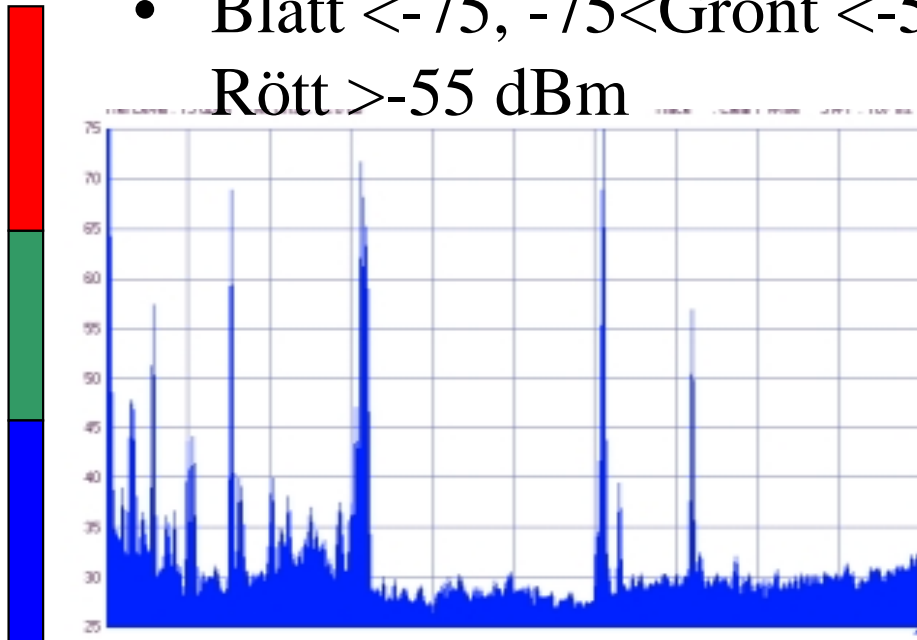
## Lidköping, från mätpunkter

- Beräknad fältstyrka utifrån mätpunkterna.
- Samma exponeringsmönster som den totala fältstyrkan.



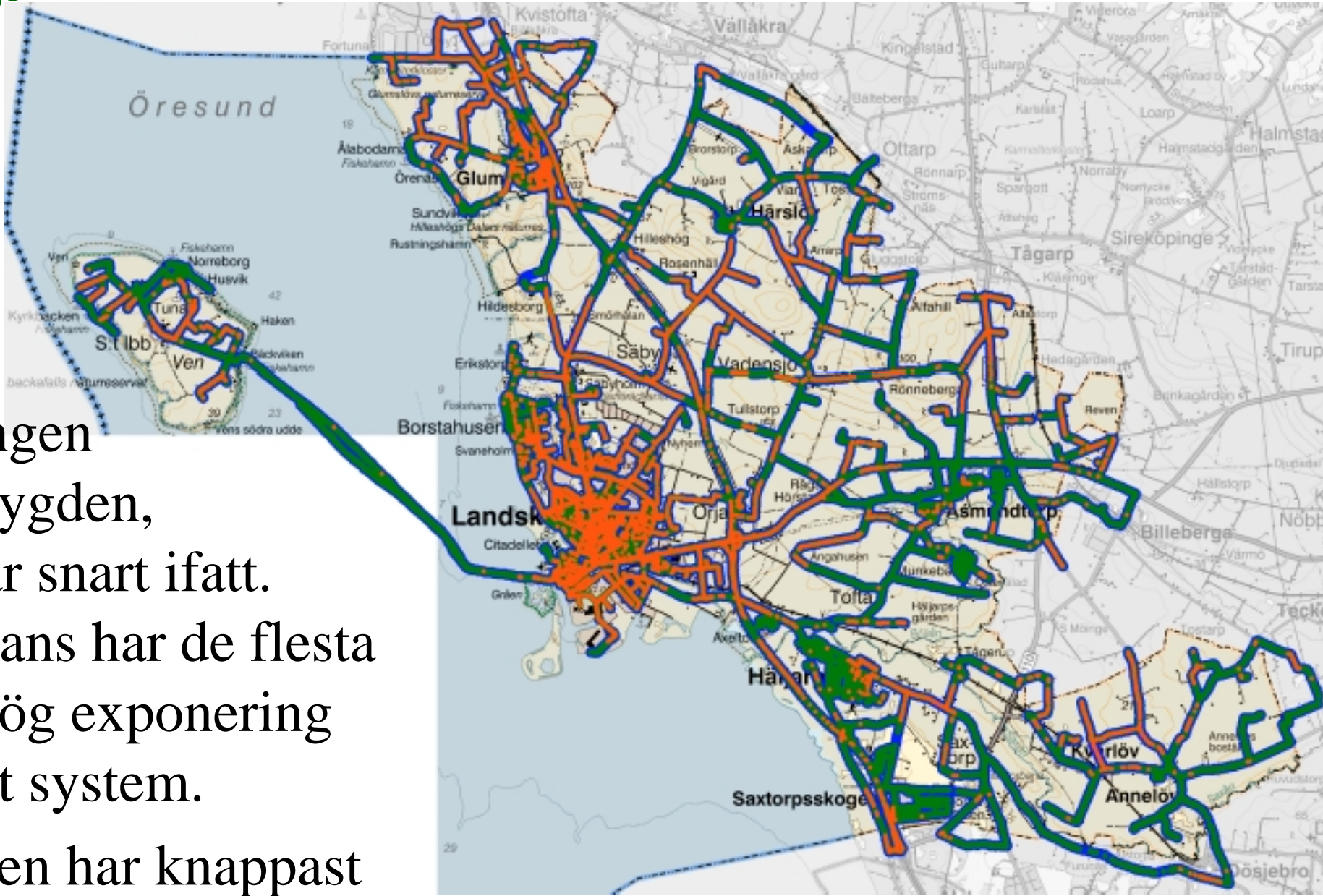
# GSM kartläggning Lidköpings kommun

- Mätning av GSM nätet  
GSM900 & GSM1800
- Alla vägar/gator
- 193 696 mätpunkter
- Blått  $< -75$ ,  $-75 < \text{Grönt} < -55$ ,  
Rött  $> -55$  dBm





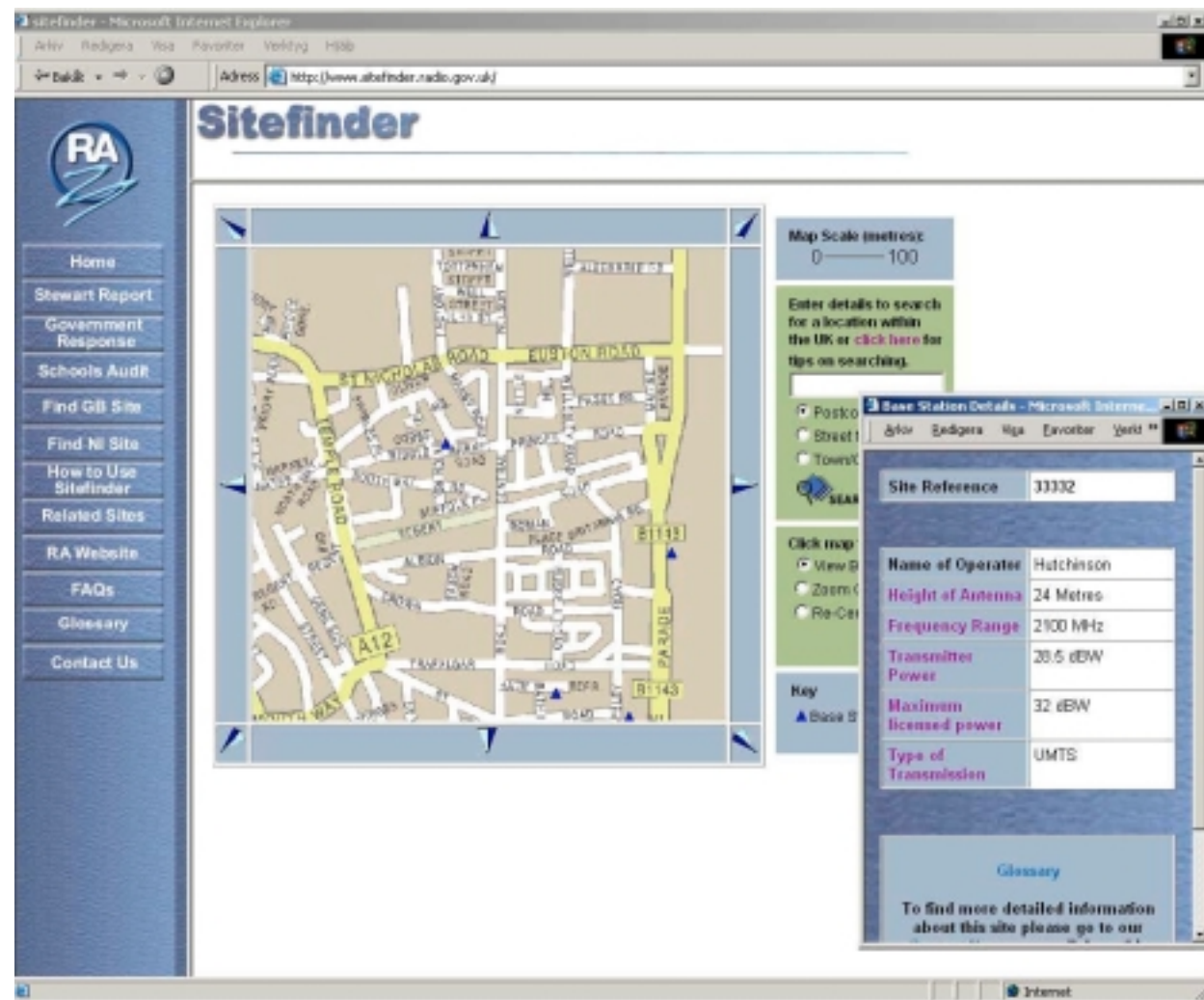
- GSM900 är den största exponeringen på landsbygden, men 3G är snart ifatt. Tillsammans har de flesta punkter hög exponering från något system.
- Kommunen har knappast utrymme kvar för "lågstrålande zoner".





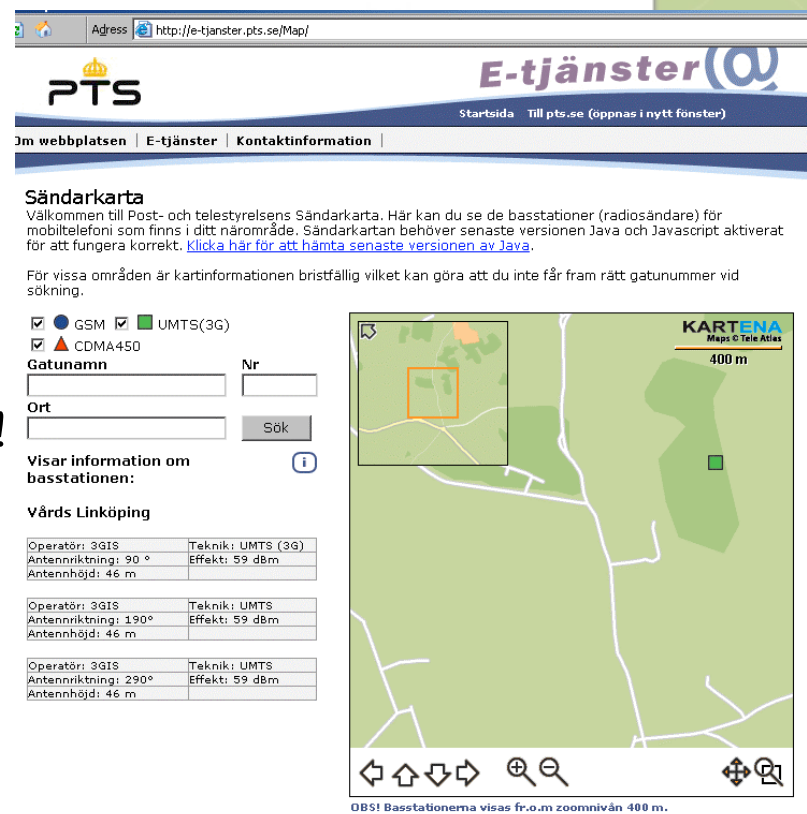
# Offentlighetsprincip?

- I Sverige, offentlighetsprincipens förlovade land, är placering av basstationer (radiosändare) fortfarande mestadels hemligstämplade.
- I t.ex. Storbritannien är däremot placeringen av alla basstationer offentliga på nätet.
- [www.sitefinder.radio.gov.uk](http://www.sitefinder.radio.gov.uk)
- PTS har ålagts att publicera sin databas. [www.pts.se](http://www.pts.se)
- PTS har på sin webb bara viss information utlagd och på sådant sätt att den är tidsödande och oanvändbar.



# Offentlighetsprincip?

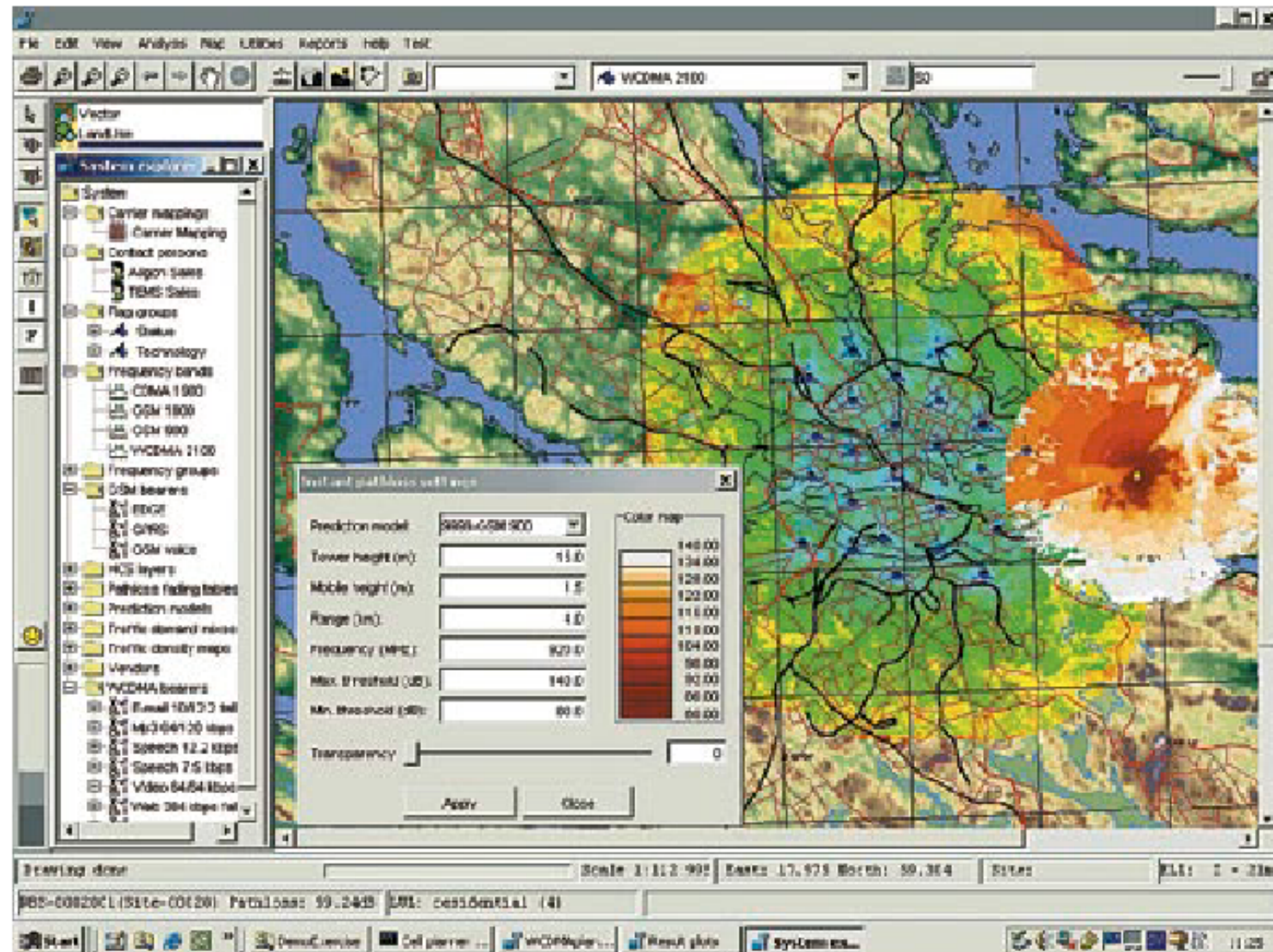
- PTS har trots upprepad kritik inte förbättrat sin ”sändarkarta”.
- Kartan är AVSIKTLIGT designad för att vara oanvändbar!
- Hur ska man annars förklara avsaknaden av koordinater, rutnät eller ALL annan geografisk information på såväl karta som informationen om en viss basstation? Vem annars gör kartor som är geografiskt omöjliga att navigera i?
- Endast på zoomnivå 400 m syns basstationer, aldrig på större kartytor. Omöjliggör översikt!
- Unik identifikation av basstationer saknas. Det går inte att fråga vare sig kommun, operatörer eller PTS eftersom ID och koordinater SAKNAS!
- **EFTERSOM sändarkartan är offentliggjord så kan vem som helst, med hänvisning till offentlighetsprincipen, istället begära listor på alla basstationer inom ett område av GODTYCKLIG storlek. GÖR DET!!!**





- Tillverkare, operatörer och konsulter har utvecklat diverse verktyg för att simulera vågutbredning, täckning och kapacitet i mobilnät.
- Samma verktyg kan ge svar på strålnings-exponering över landskapet med hänsyn till terräng & byggnader.

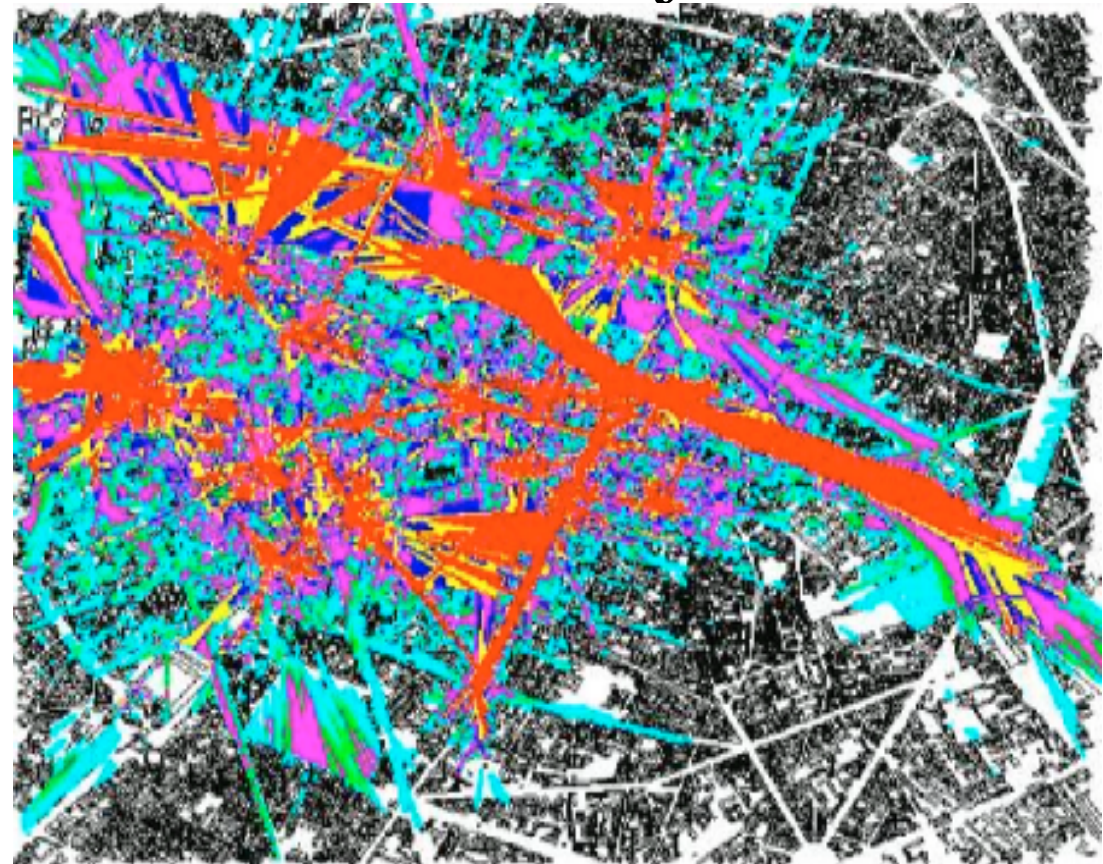
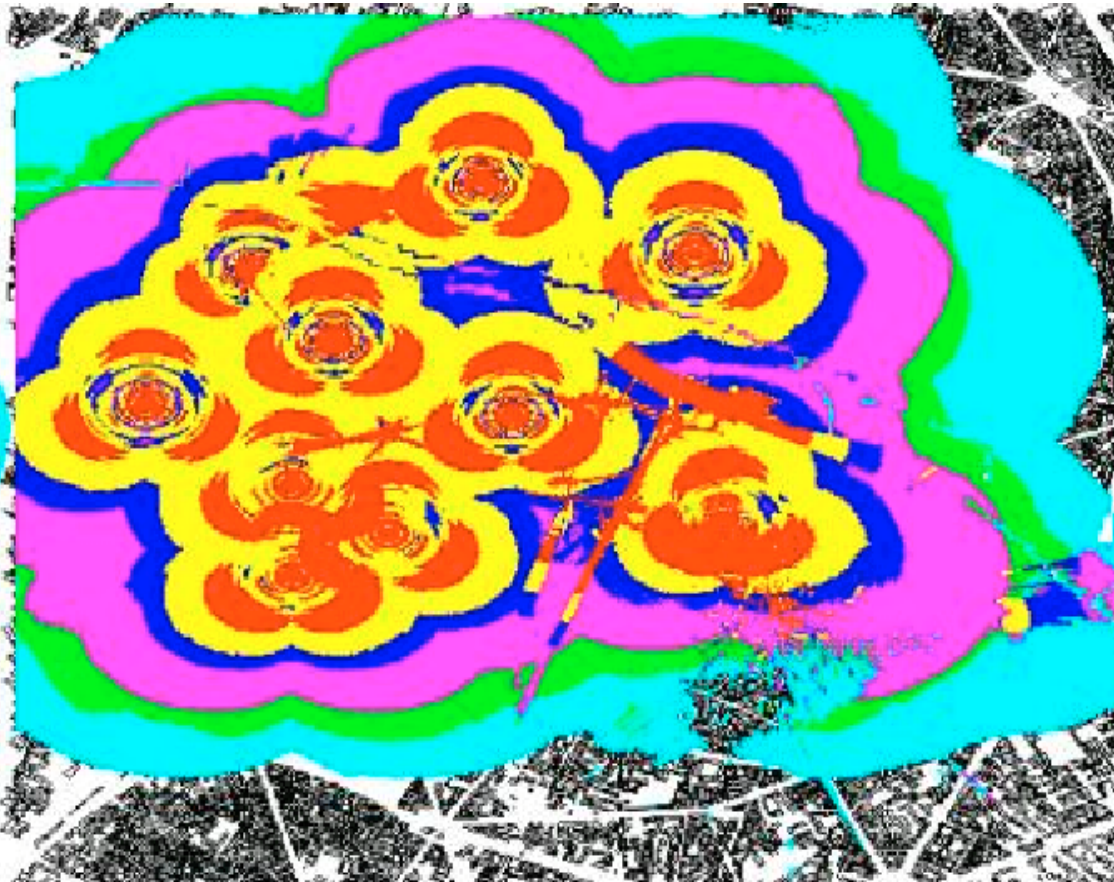
- Ericssons Cellplanner





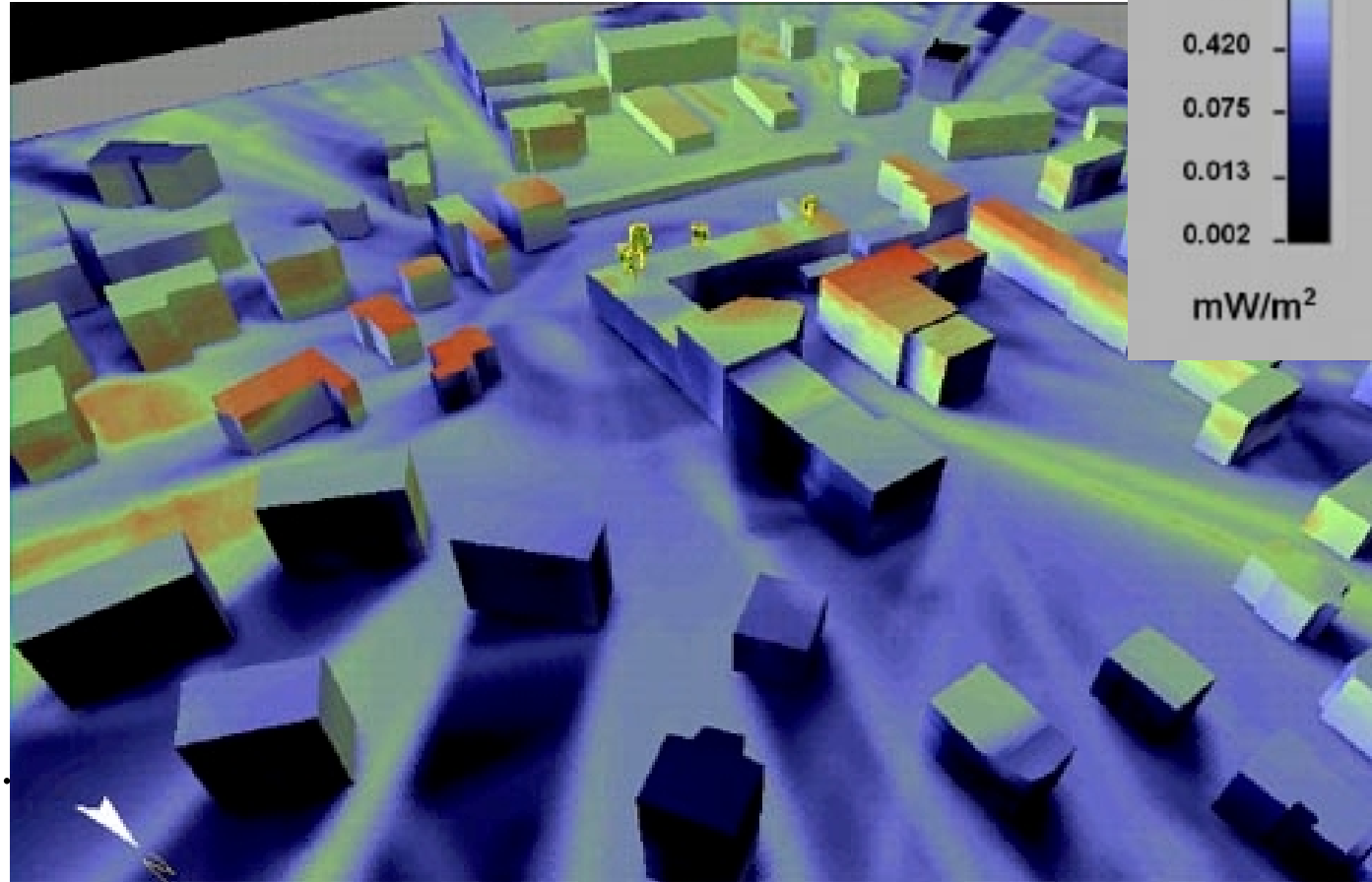
# Skillnad beroende på landskap

- Cellplanering på öppen mark
- Liknande fältstyrka på stora ytor
- Cellplanering i stadsmiljö med hänsyn till byggnader
- Radikala skillnader meter för meter, kaotisk miljö.



# Basstation i stadsmiljö

- Hög strålning högre upp i grannfastigheter
- Lägre på markplan
- Skuggor bakom hinder p.s.s. strålkastare
- Reflektioner ger oväntade exponeringar
- Stadsmiljön ger hög interferens, i kombination med många användare krävs HÖG fältstyrka.
- Korta avstånd mellan basstationer och tätbefolkade områden ger många personer med hög exponering.



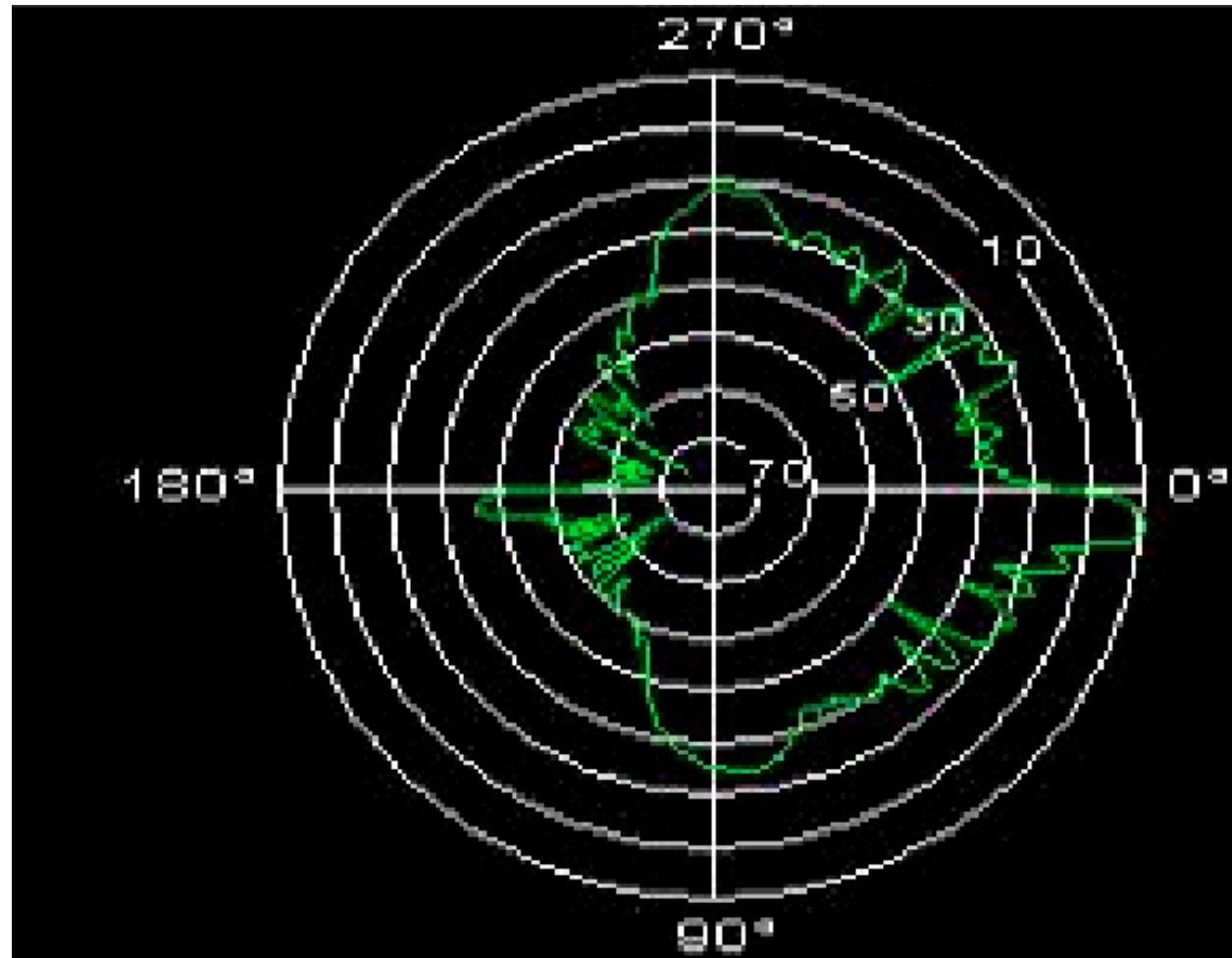
Hübnergasse 5 i Salzburg



# Antennmyter och halvsanningar

- Att antenner inte strålar bakåt är bara delvis sant, de strålar *mindre* bakåt...
- Att antenner inte strålar nedåt, dvs. marken under en mast, är också det falskt.
- Antenner är långt ifrån ideala!
- Mäter man på marken så är nivåerna ofta ca tiondelen av *maximala* styrkan som hittas på några hundra meters håll. Det är ingalunda "låg strålning" under en mast, lika lite som det är mörkt under en strålkastare på en stolpe.
- SSI sprider alltså industrivänliga myter.

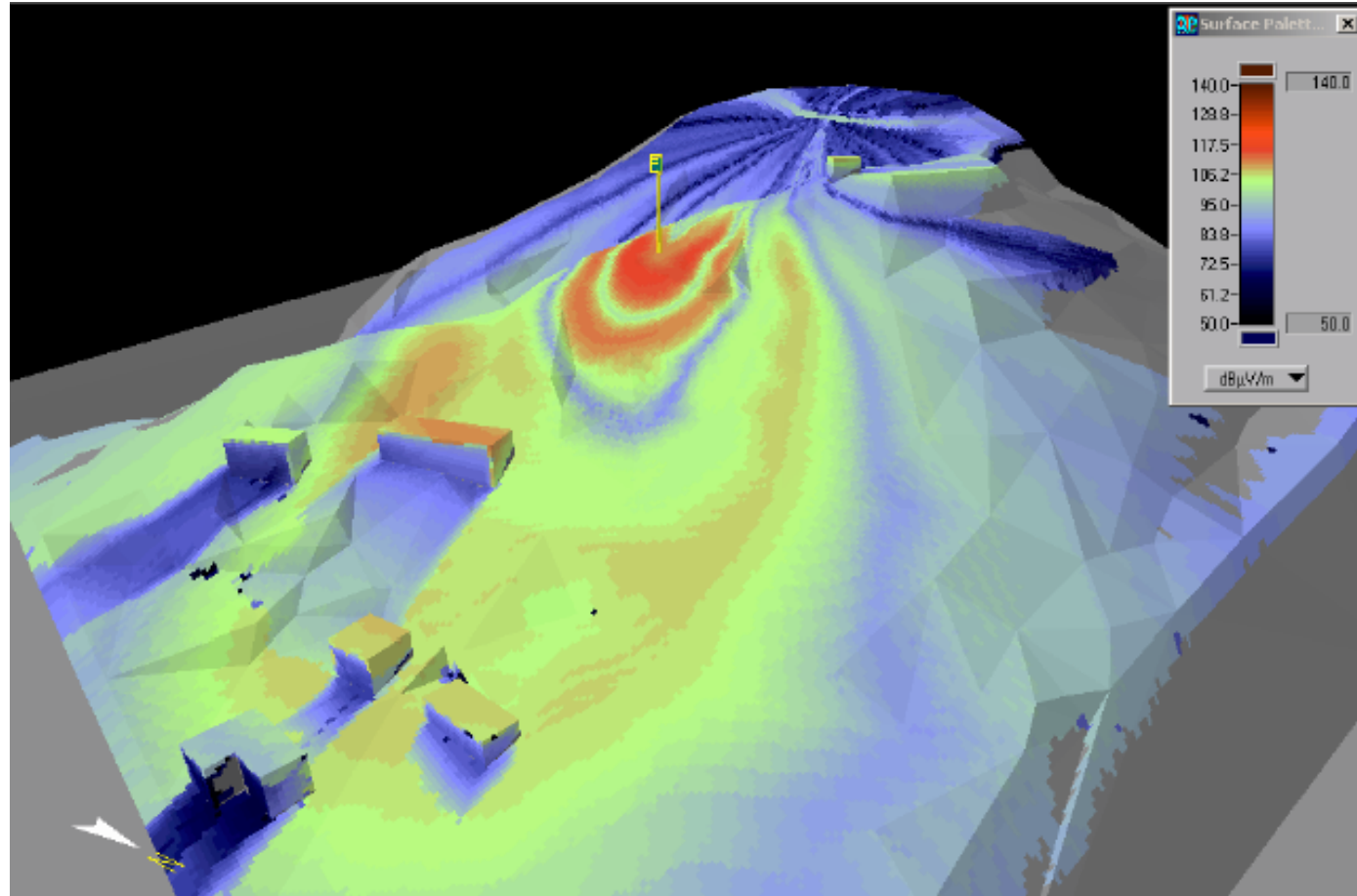
- Vertikalt antenndiagram





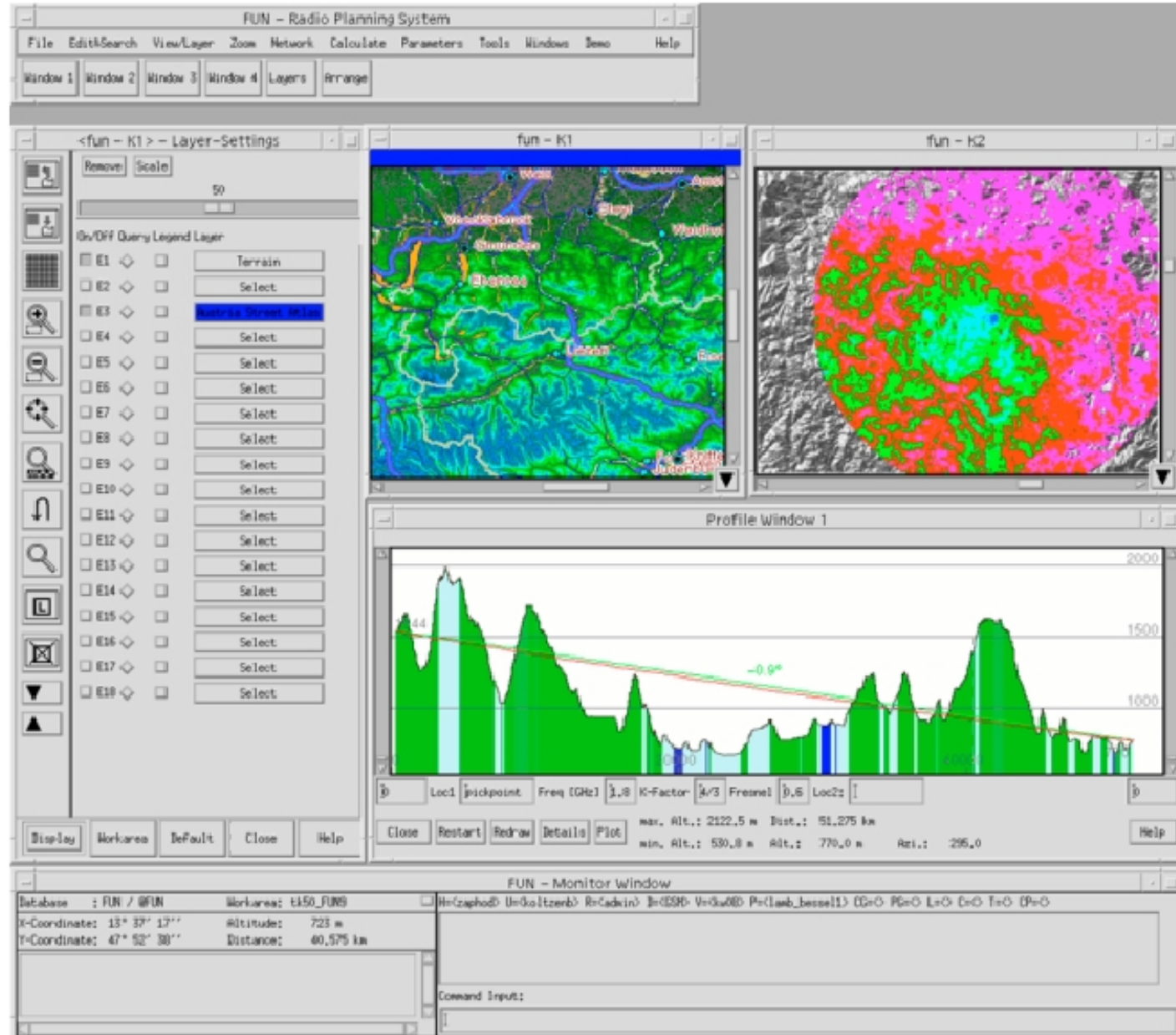
# Mast på kulle

- Simuleringen visar att höga nivåer trots allt finns i närhet av mast. Att antennen strålar mindre nedåt kompenseras av det korta avståndet.
- Terrängen har stor betydelse
- Skuggor bakom hinder (t.ex. hus)
- Simuleringen visar också tydligt resultatet av antenner strålning även nedåt eller bakåt, liknande antenndiagram som visats på föregående bild.



Exemplet från Italien

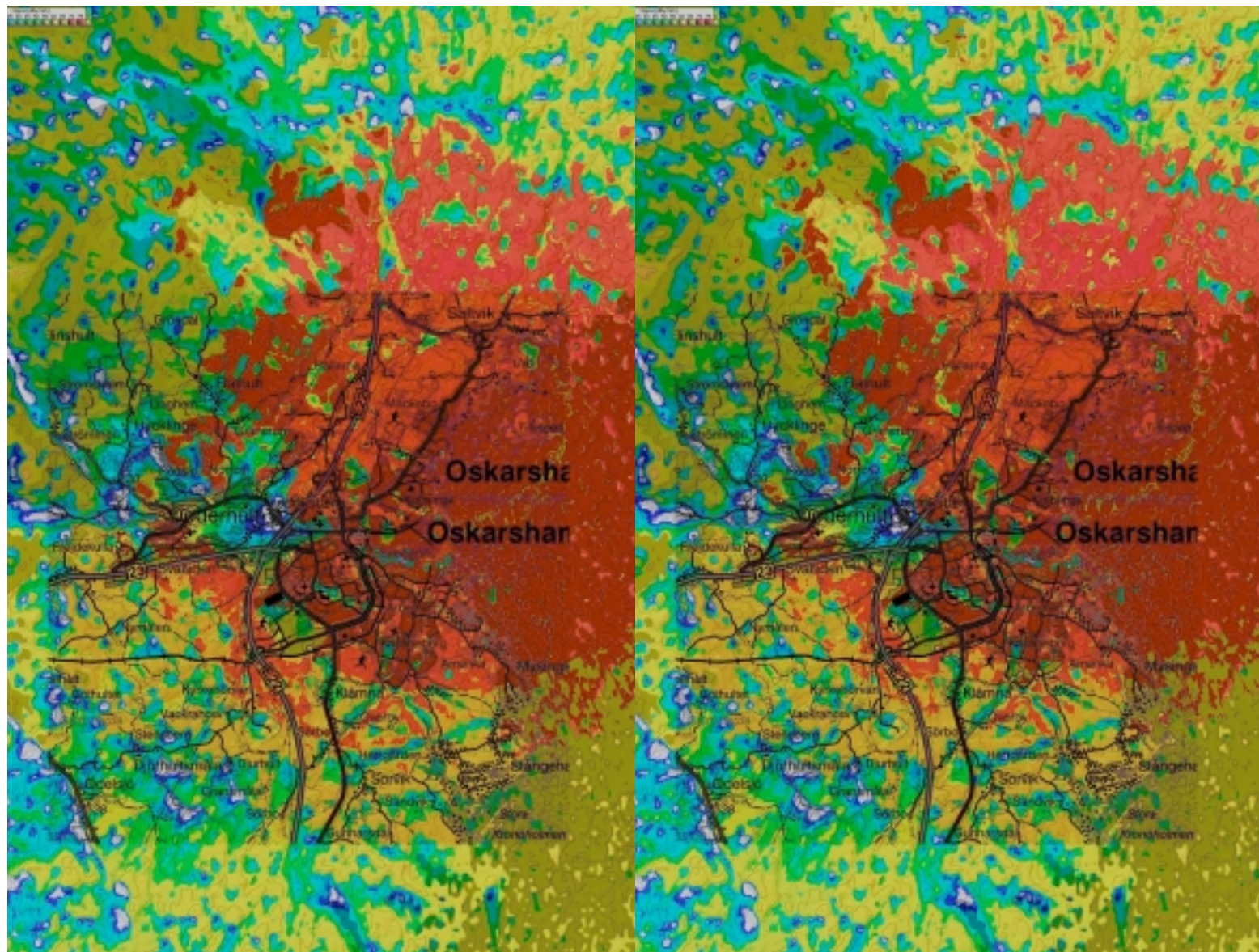
- Kartor kombineras med höjddata, marktyp, byggnadsinformation samt befolkningsstatistik.
- Operatörer optimerar olika mastplaceringar efter markkostnad, hyra, elledningar, vägar och tänkbara kunder.
- Ej optimalt för samhället och definitivt inte minimal strålning!



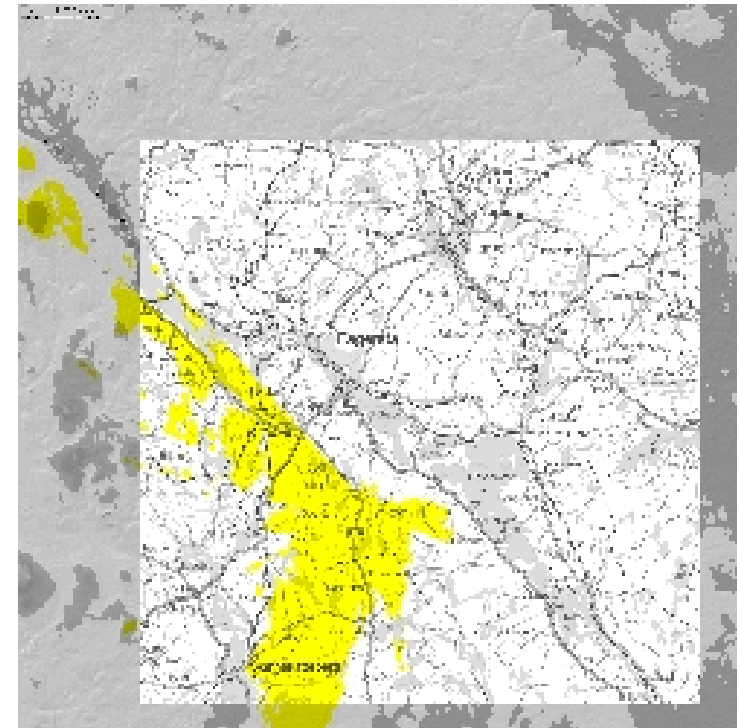
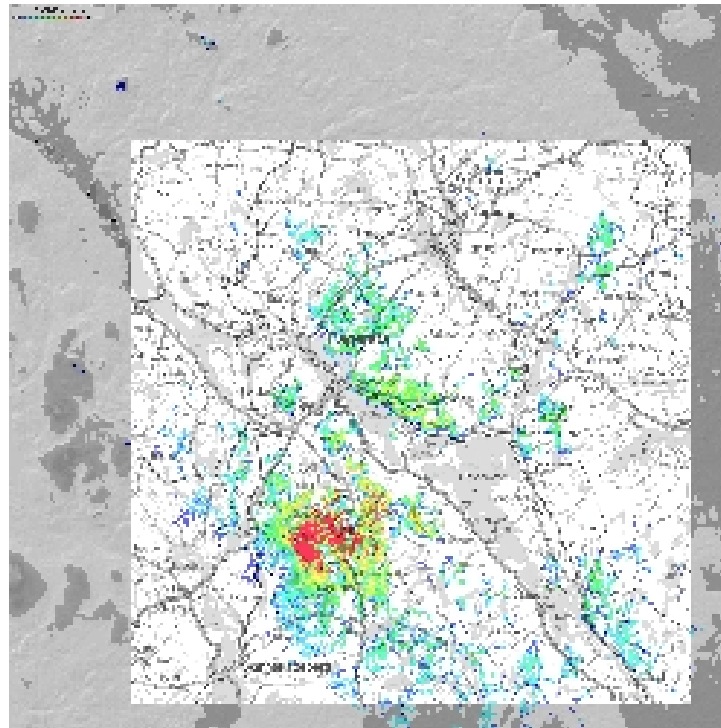
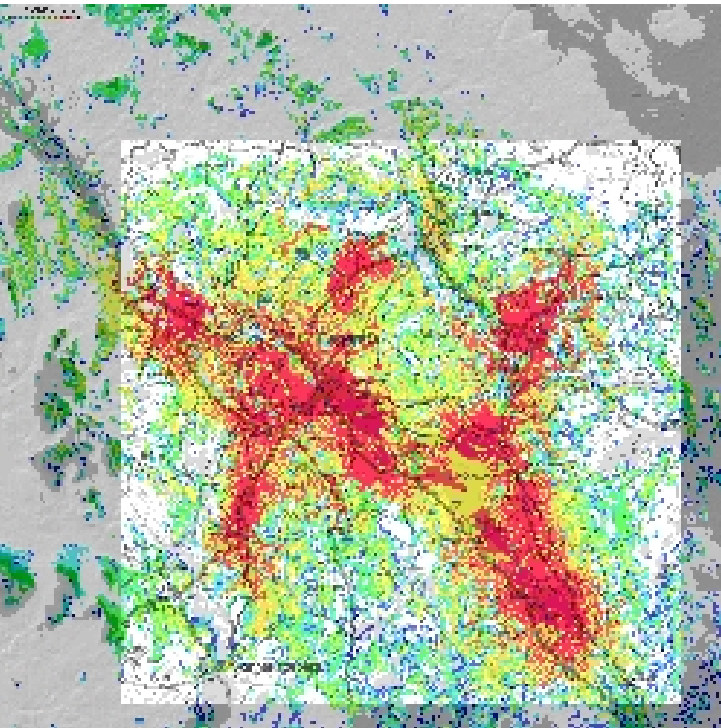


# Alternativa placeringar av mast

- Ofta går det att flytta master / basstationer utan att nämnvärt påverka radiotäckningen
- Mast flyttad 600 meter.
- Enligt operatören ”omöjligt”, för kringboende och kommunen mycket bättre!



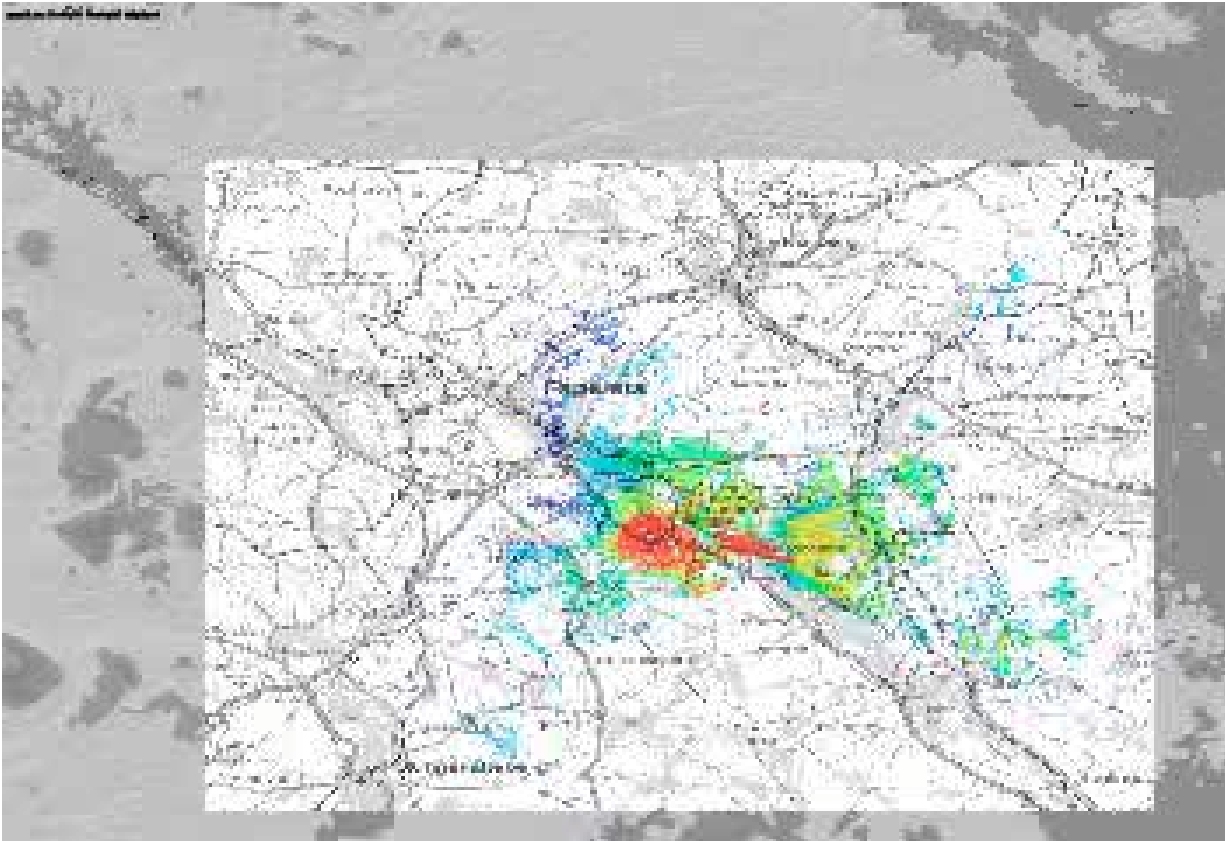




- Information om master från PTS
- Simulering av fältstyrka (täckning) inom kommunen

- Utvärdering av strålning från en bygglovsprövad mast
- Strålningsbidrag från den nya masten kan studeras

- Omvänt kan man markera den yta där en 70 meter hög mast inte kan placeras utan att ge direkt strålning till en skyddsvärd punkt.
- Placeras masten utanför det gula området kommer den skyddade platsen att ligga i radioskugga.

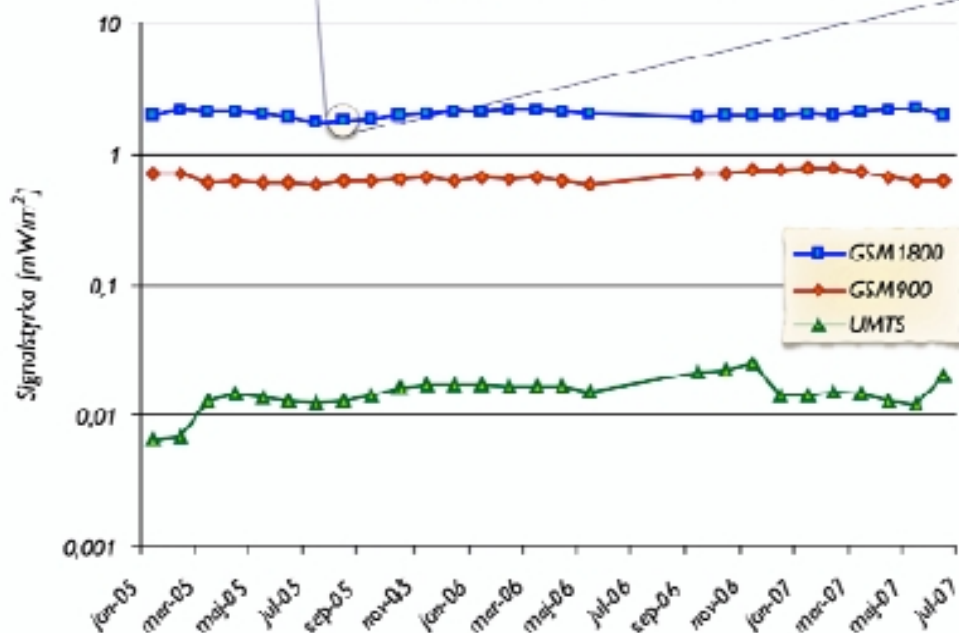
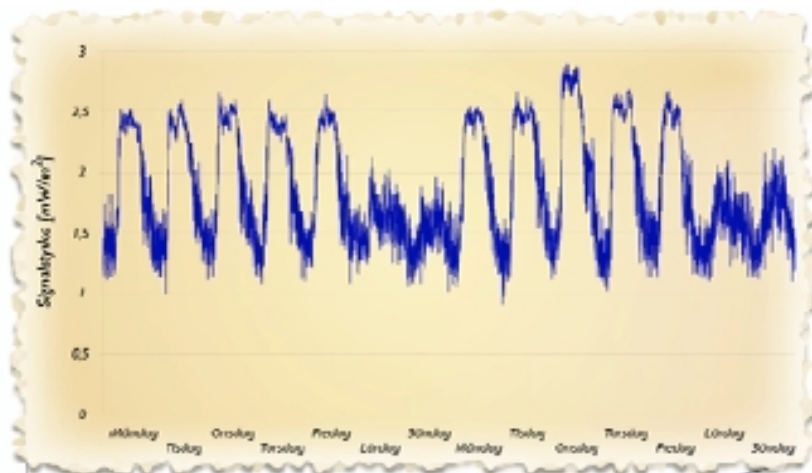


- Animering av strålningsbidraget från varje antenn på varje mast

## SSI: ”ny teknik ger mindre strålning”

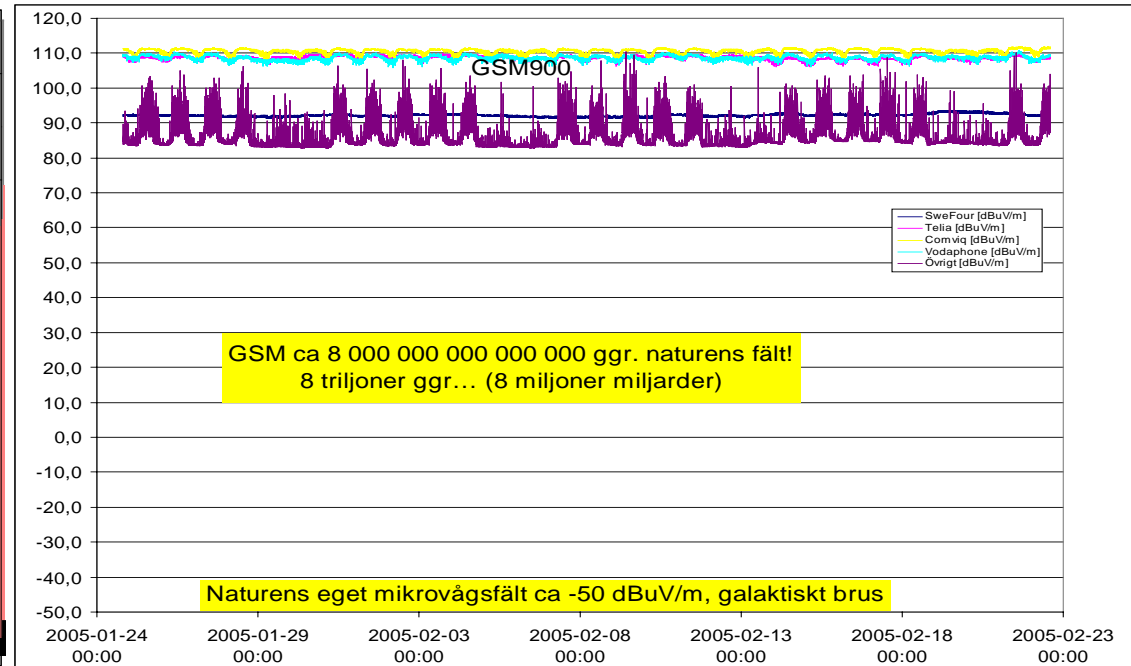
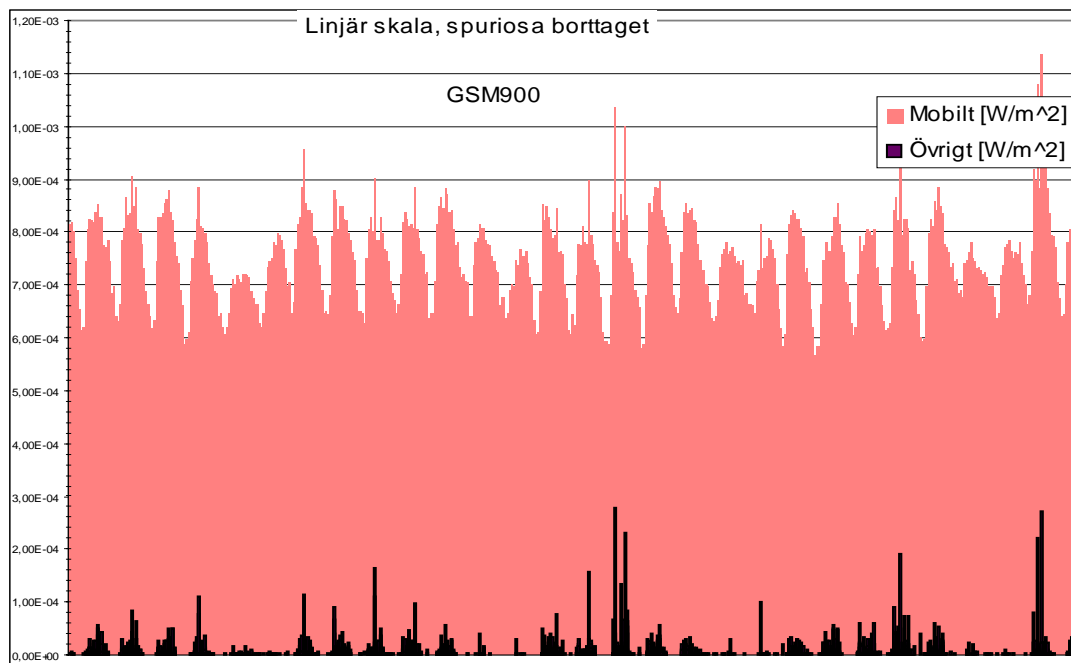
- SSI pressmeddelande under november 2007.
- Vi har under senaste åren fått GSM900, GSM1800, 3G, WLAN, WiMax, Blåtand, DECT, Tetra samt diverse trådlösa prylar.
- Varje källa ger ytterligare additiv exponering!
- Tänder man fler lampor, oavsett hur svaga, så blir det totalt sett ljusare.
- SSI desinformerar eftersom det är allmänt känt att ny teknik inte ersätter gammal utan i praktiken kompletterar!
- Det finns två exempel på ny teknik med lägre sändareffekt, 3G samt digitalteve.
- 3G kompenserar lägre uteffekt och större förluster genom mångdubbelt fler basstationer. 3G ersätter aldrig GSM utan adderas ovanpå GSM!
- Digital teve har lägre uteffekt eftersom man trodde att mottagarna skulle bli känsligare. För att kompensera sämre täckning har man satt upp ett antal nya små sändare, vissa områden har därför högre strålning än tidigare.
- Antalet kanaler (muxar) har ökat, det är inte längre enbart TV1, TV2 samt TV4 som sänds.





- SSI: "Låg exponering för radiofrekventa fält"
- Låg jämfört med vad?
- SSI: "Mobilsignaler på jämn nivå"
- Eftersom SSI:s mätstation ligger intill E4:an och har basstationer mycket nära och dessa byggdes tidigt i utbyggnaden av näten, så är det givet att nivåerna är konstanta. Näten för GSM är redan "mogna".
- SSI: "Resultaten kan därför anses gälla även Sverige i stort."
- En mätplats invid Sveriges mest trafikerade led centralt i Stockholm är knappast representativ... Det är inte heller representativt för utvecklingen i exponeringen av befolkningen över tid eftersom GSM näten främst byggdes 1991-2000.
- GSM är mycket hög på platsen medan 3G mer normal, skillnaden är alltså överdrivet stor.

# SSI: ”Låg exponering för radiofrekventa fält”



- SSI använder grafiska trick för att få ut det ”rätta” budskapet.
- Som synes av BEMI:s analys ovan av SSI:s mätdata så syns dels att variationen är ca 2 ggr. överlagrad på toppen, dels att mobiltelefonin står för *majoriteten* av ALL exponering. SSI säger att deras mätning täcker 50-2500 MHz, ”övrigt” är då underförstått alla andra radiokällor, inkl. NMT450, Tetra, FM, TV.

- Med normal decibelskala så ser man den gigantiska skillnaden mellan naturens fält och de tekniskt skapade. Naturens brus är uppmätta nivåer vid markytan.
- Begreppet ”låg strålning” ter sig då mest som Orwellskt nyspråk. (Se definitionen av Newspeak, appendix i ”1984”, George Orwell)
- Vår elmiljö drastiskt förändrad pga mobiltelefoni.

# GSM ökade 8 dB 1999-2003

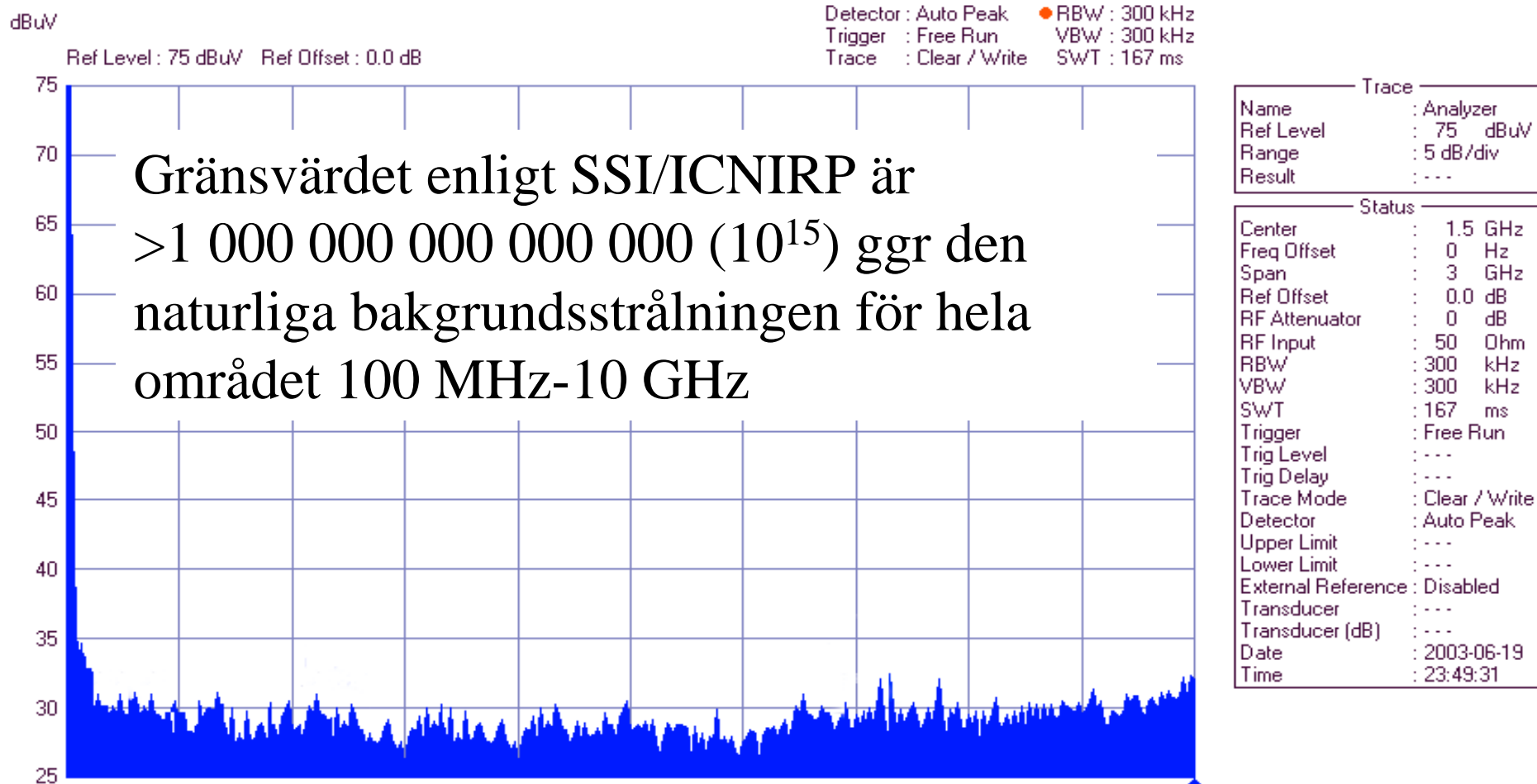
- Baserat på 1027 mätningar på 52 orter 991231 var medel:
- Telia -73,1 dBm
- Comviq -74,2 dBm
- Europolitan -76,3 dBm
- Baserat på mätningar på 130 orter 000101-030120 var medel:
- Telia -62 dBm
- Comviq -69,4 dBm
- Europolitan -69 dBm
- En ökning av +8 dB (6 ggr)
- Totalt 206036 mätpunkter.



# Påståenden

- ”Vi har haft radiofrekvent strålning i över hundra år”, SSI, Mjönes, Adelsö 030626, även diverse skrifter.
- Inte korrekt, snarare 70 år eller mindre. Den största ökningen av radiofrekvens har skett efter 1980.
- Jag vet inte om det är värre med okunskap än med medveten desinformation?

# Radiospektra 1930



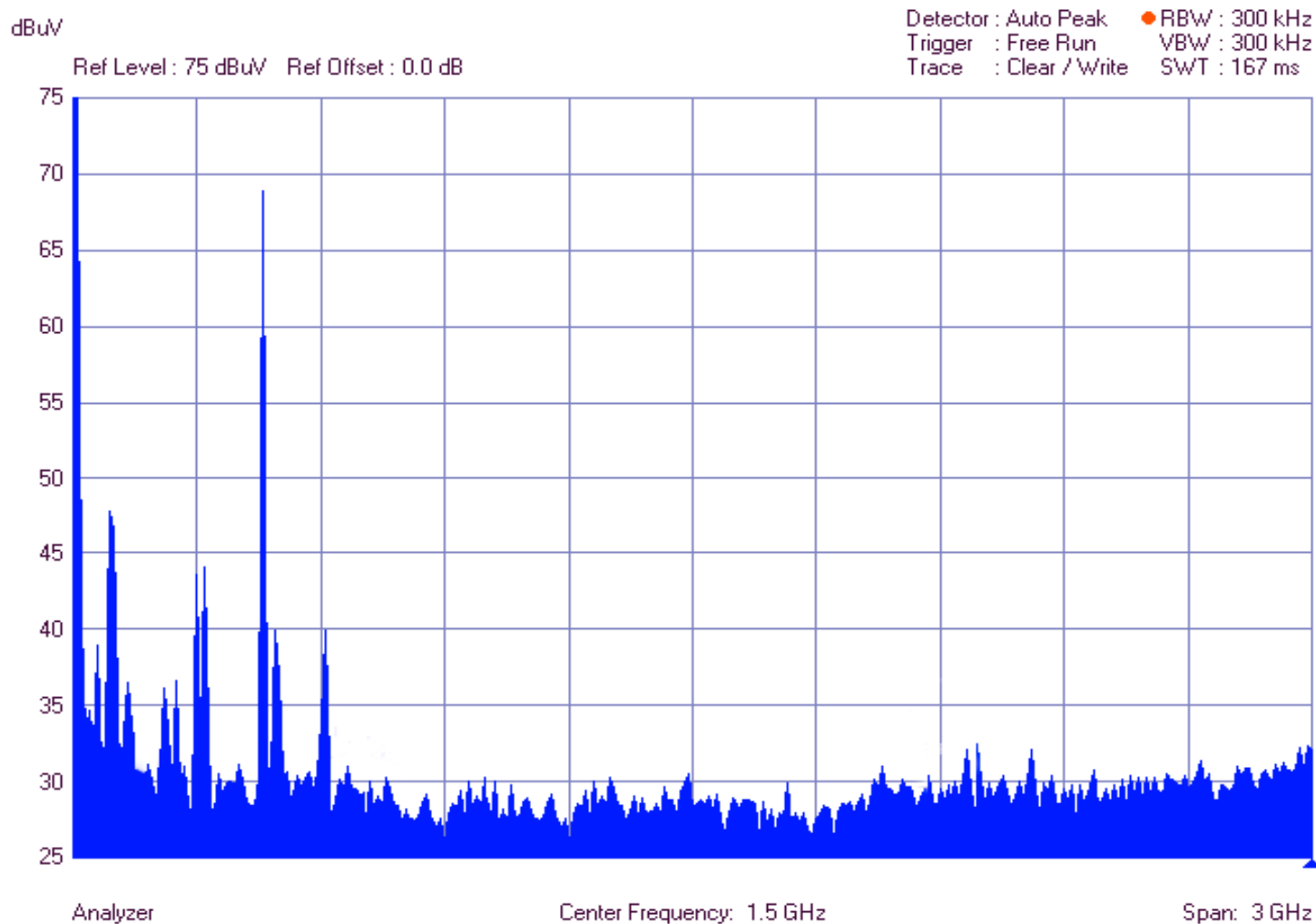
Naturens egna elektromagnetiska fält är extremt mycket lägre än grafen eftersom mätinstrumentets eget brus dominerar mätningen.







# Radiospektra 1990



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 75 dBuV
Range	: 5 dB/div
Result	: ---

Status	
Center	: 1.5 GHz
Freq Offset	: 0 Hz
Span	: 3 GHz
Ref Offset	: 0.0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
RF Input	: 50 Ohm
RBW	: 300 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 167 ms
Trigger	: Free Run
Trig Level	: ---
Trig Delay	: ---
Trace Mode	: Clear / Write
Detector	: Auto Peak
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ---
Transducer (dB)	: ---
Date	: 2003-06-19
Time	: 23:49:31

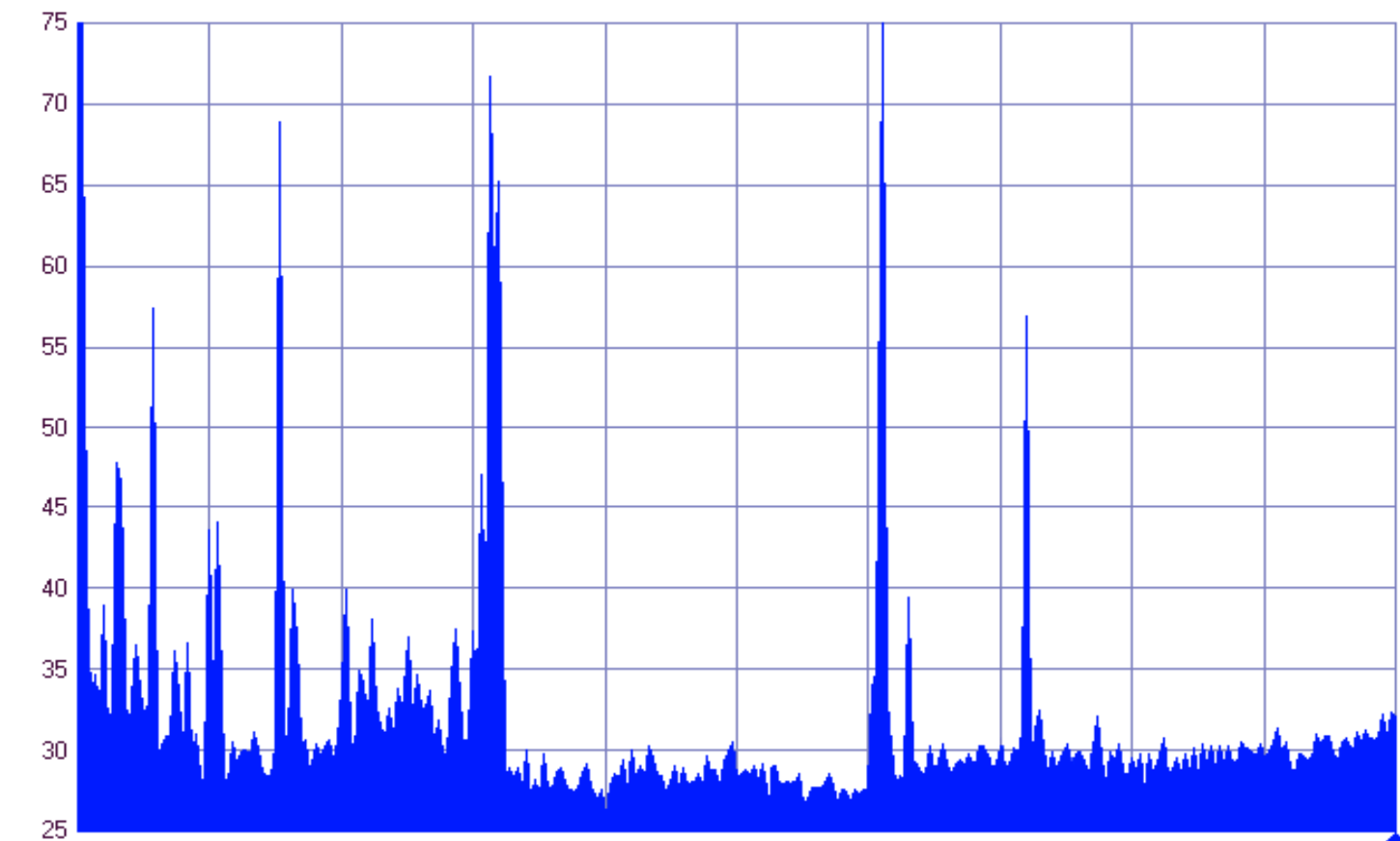






# Radiospektra 2003

dBuV  
 Ref Level : 75 dBuV Ref Offset : 0.0 dB  
 Detector : Auto Peak RBW : 300 kHz  
 Trigger : Free Run VBW : 300 kHz  
 Trace : Clear / Write SWT : 167 ms



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 75 dBuV
Range	: 5 dB/div
Result	: ---

Status	
Center	: 1.5 GHz
Freq Offset	: 0 Hz
Span	: 3 GHz
Ref Offset	: 0.0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
RF Input	: 50 Ohm
RBW	: 300 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 167 ms
Trigger	: Free Run
Trig Level	: ---
Trig Delay	: ---
Trace Mode	: Clear / Write
Detector	: Auto Peak
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ---
Transducer (dB)	: ---
Date	: 2003-06-19
Time	: 23:49:31

Analyzer

Center Frequency: 1.5 GHz

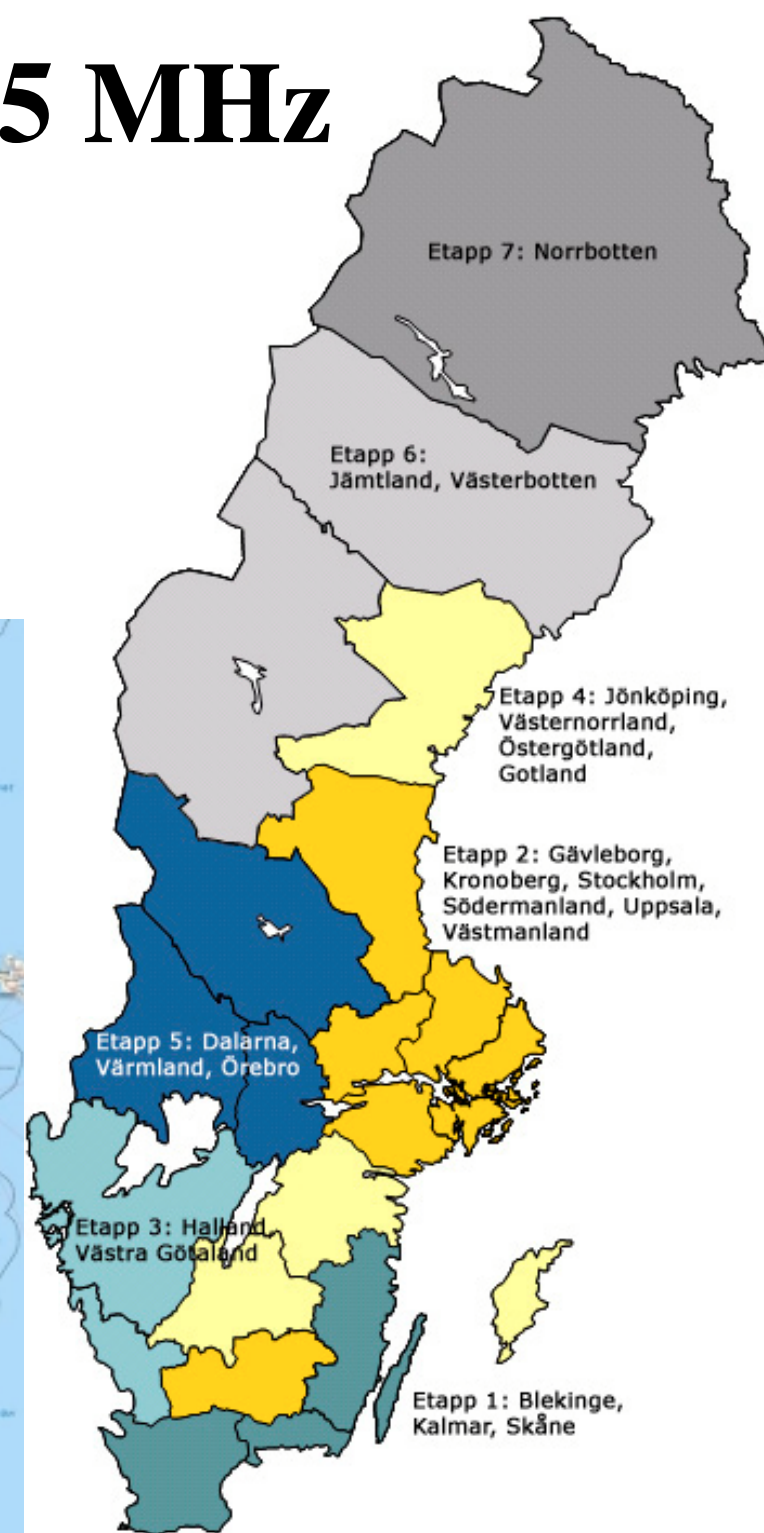
Span: 3 GHz

- Etapp 1: Skåne, Kalmar, Blekinge (i drift)
- Etapp 2: Gävleborg, Kronoberg, Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland (i drift)
- Etapp 3: Halland, Västra Götaland (i drift)
- Etapp 4: Jönköping, Västernorrland, Östergötland, Gotland (Q3 2009)
- Etapp 5: Dalarna, Värmland, Örebro (Q4 2009)
- Etapp 6: Jämtland, Västerbotten (Q2 2010)
- Etapp 7: Norrbotten (Q4 2010)

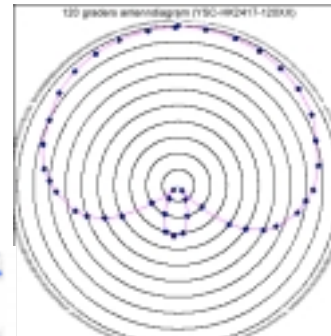
- Lägre frekvens än NMT450 och sätts i huvudsak på samma master som NMT450 systemet.

- ”RAKEL-systemet skall ersätta flera olika befintliga radiosystem, vilket innebär att den totala exponeringen av elektromagnetiska fält inte ökar jämfört med idag.”

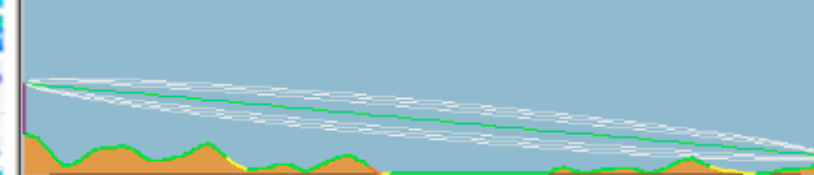
- SSI - Statens Strålskyddsinstitut, 2005



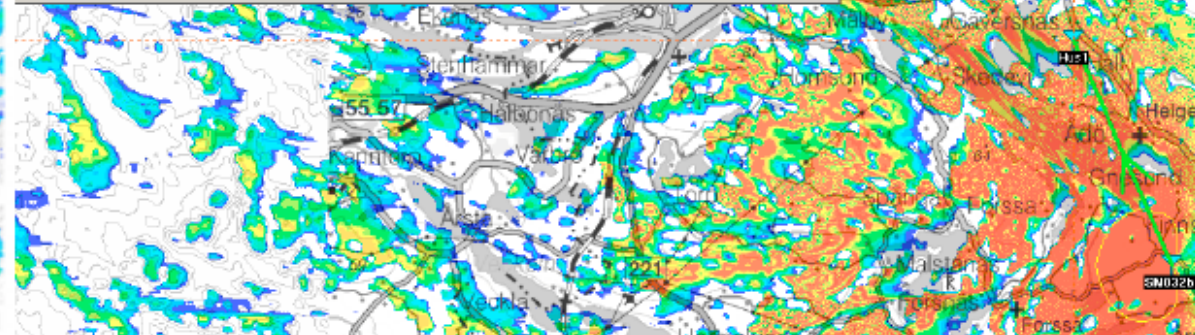




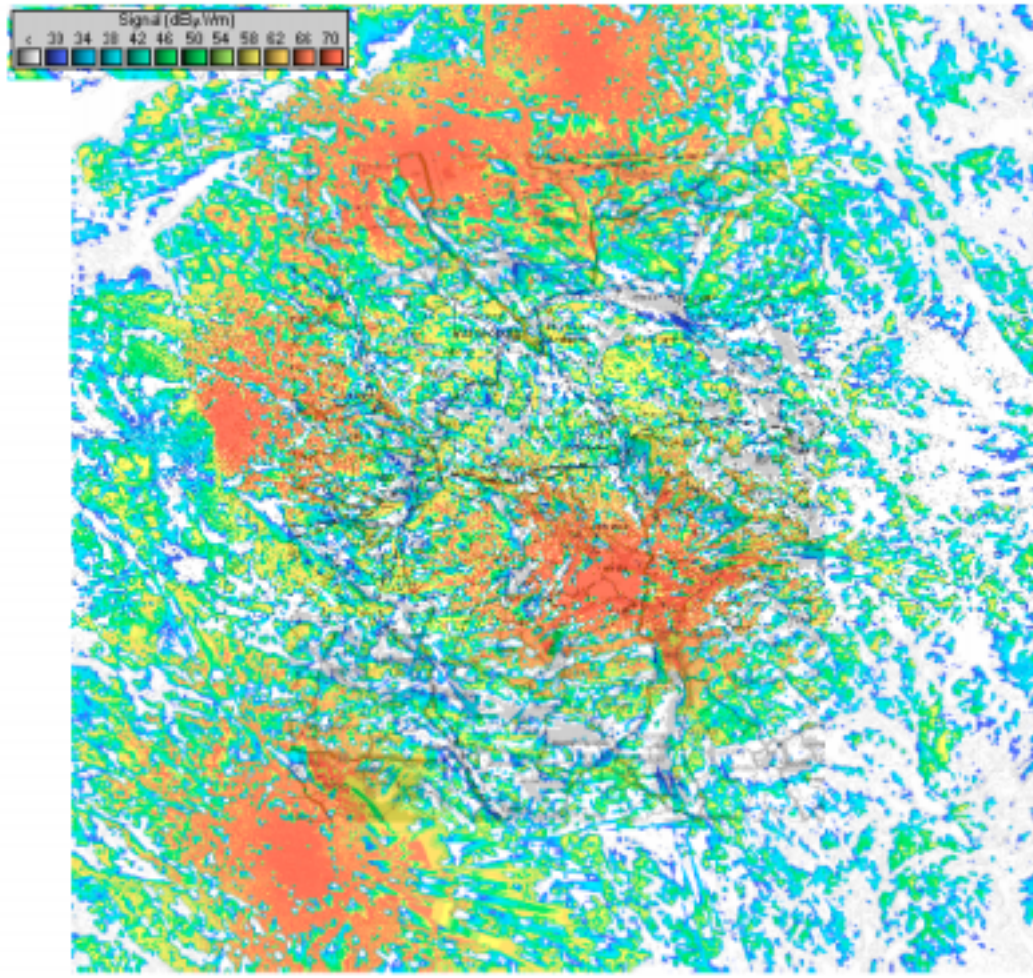
Azimuth=336.3° Elev. angle=-0.761° Clearance at 4.74km Worst Fresnel=1.8F1 Distance=5.72km  
 PathLoss=121.5dB E field=68.40µV/m Rx level=80.20dBm Rx level=21.80µV Rx Relative=32.9dB



Transmitter		Receiver	
Role	Node	Role	Node
Tx system name	WiMax	Rx system name	OmniReceiver
Tx power	1 W	Required E Field	35.57 dBµV/m
Line loss	0 dB	Antenna gain	0 dBi
Antenna gain	11.8 dBi	Line loss	0.5 dB
Radiated power	EIRP=15.14 W	Rx sensitivity	0.5 µV
Antenna height (m)	52.5	Antenna height (m)	5
Net		Frequency (MHz)	
WiMax		Minimum	Maximum
		3400	3600



Sajt	Antennhöjd	Riktning	Riktning	X	Y
SN032	52,5 m.	85°	270°	6542760	1557595
SN018	48,5 m.	0°	150°	6575054	1555321
SN019	51,5 m.	80°	250°	6568868	1545865
SN023	63,5 m.	160°	330°	6525067	1538489
SN028	66,0 m.	70°	320°	6552045	1533072

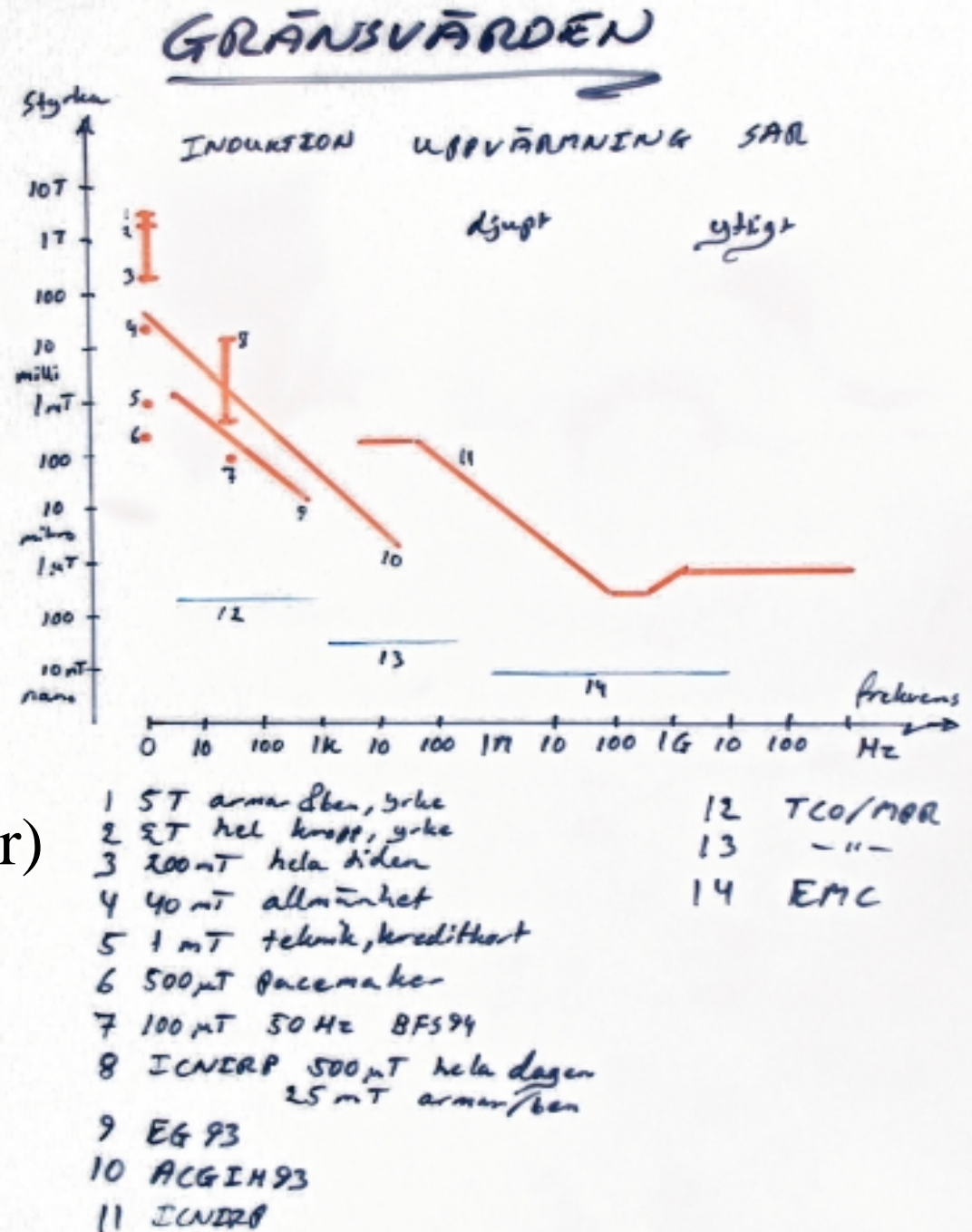


# Påståenden

- SSI, Gert Anger, ”Långt under gällande gränsvärden. Sänder med försumbar effekt jämfört med teve och FM sändare”, P1, 021219.
- Nivåerna skall ALLTID ligga under gränsvärdet! Sändareffekt är missvisande; många sändare nära befolkningen gör att GSM dominerar över FM&TV i verkliga mätningar.



- Gränsvärden sätts enligt etablerad *konsensus*, blir ekonomisk/teknisk/ politisk kompromiss.
- Gränsvärden skyddar mot muskelkramp (låga frekvenser) samt mot akuta värmeskador (radiofrekvens).
- Inget skydd mot långtidseffekter etc.





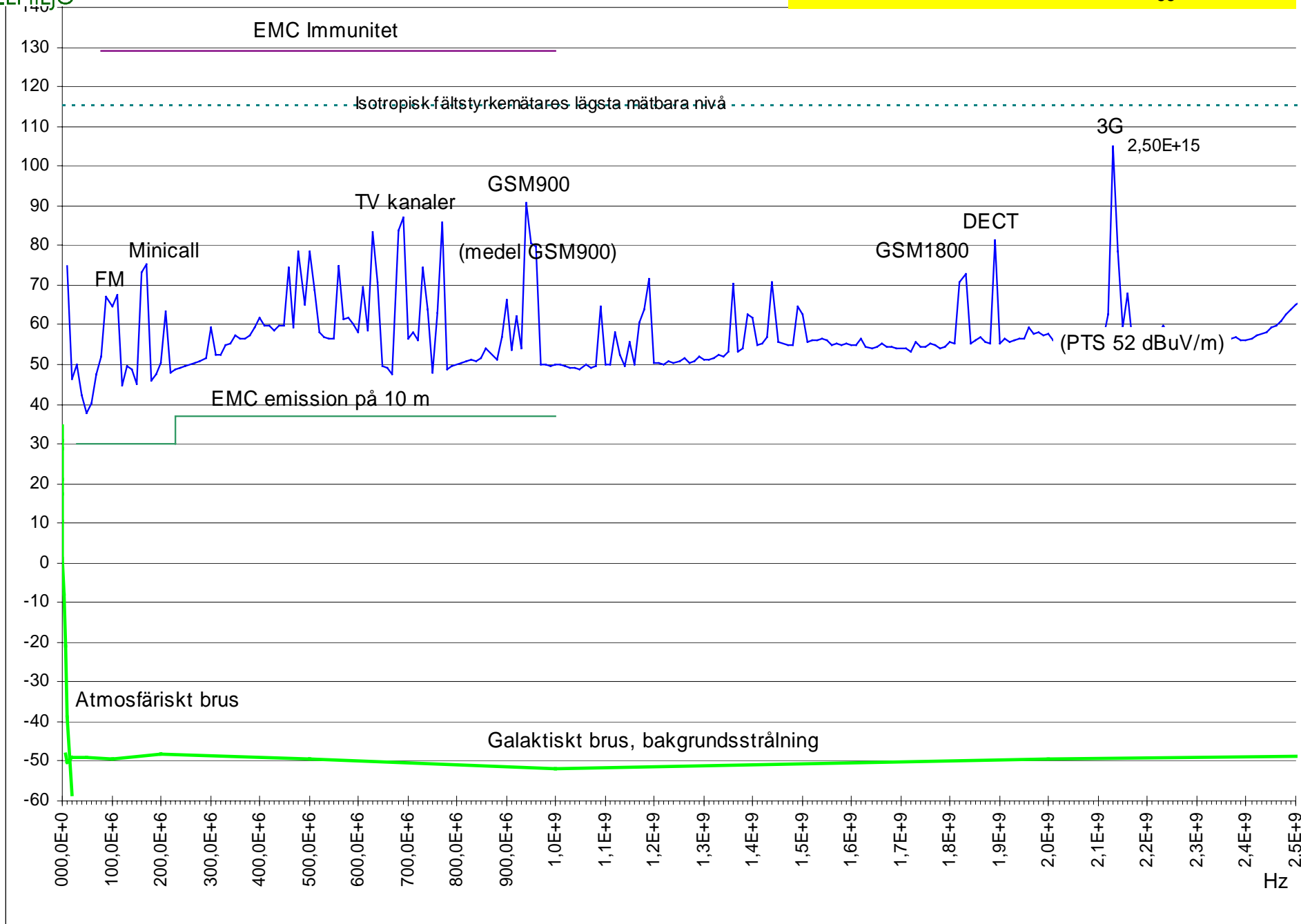
dBuV/m

# Gränsvärde (röda linjen) enligt SSI FS 2002:3, (ICNIRP 1998)

SSI FS 2002:3

3,00E+20

Gränsvärdet är 300 000 000 000 000 000 ggr naturens fält!



# Ofarligt under gränsvärde?

- Gränsvärden sätts efter etablerade upprepningsbara skador.
- Överskrids gällande gränsvärde väsentligt (>50ggr) uppstår med *säkerhet akuta* skador.
- ”Över gränsvärdet så är det farligt, under är det ofarligt”. Inte över gränsvärdet, dvs. under gränsvärdet, tolkas oftast som inte farligt = ofarligt vilket är **fel!**
- Detta sätt att uttrycka sig är vilseledande! Men används av både SSI och mobilindustrin.
- Jämför att köra 70 km/t på motorväg, under ”gränsvärdet” 110 km/t men knappast ofarligt...
- Istället borde man säga:
- Vi VET att över gränsvärdet så är det farligt, under VET vi INTE om det är farligt.
- Under gränsvärdet = okänd risk, ingen utsago om farlighet.
- Gränsvärdet förmår ej skydda mot okända eller långtidseffekter.
- **Då framstår det som absolut självklart att försiktighetsprincipen är nödvändig och måste användas.**

# Människan tål mer?

- Gällande gränsvärden för radiofrekvens är satta utefter akut värmeskada. Detta är något alla kan vara överens om, konsensus.
- För icke-termiska effekter (t.ex. cancer, huvudvärk, reaktionstid, elöverkänslighet etc.) finns ingen konsensus.
- Enligt SSI är det okej med 40-60 V/m (beroende på frekvens) i en bostad, från t.ex. GSM/3G basstationer.
- Konsumentelektronik designas och testas för att tåla 3 V/m...



# Funktionshinder, diagnos

- Funktionshinder är ett vidare och bättre begrepp än handikapp som använts tidigare.
- Elöverkänslighet är ett godkänt funktionshinder enligt Mål nr 5478-1998 (Susanne Garling) i Regeringsrätten
- Elöverkänslighet är i stora drag en självställd subjektiv diagnos eftersom objektiva testmetoder ännu saknas.
- Elöverkänslighet har tyvärr ingen diagnoskod, ibland ses ”R68.8” som står för ”övriga” diagnoser.
- Lägg ”W90” till så anges elektriska/magnetiska fält som orsak.

# Medelvärde kontra toppvärde

- Ställer man en fot i en hink med isvatten och den andra i en hink kokande vatten så är det i *genomsnitt* ganska skönt.
- Medelvärdet av en kort men hög exponering respektive en lång men låg exponering kan vara lika, men följderna olika.
- Läger man sig på en spik så blir resultatet väldigt olika om spiken ligger eller står upp...

# Försiktighet måste bevisas

## Oro ingen olägenhet för SSI

- ”flertalet av dem är akuta effekter... någon långtidsackumulering av exponering ingår *inte* i basen för gränsvärdet” (källa: SSI).
- ICNIRP: ‘There are also data for chronic low level exposure that indicate that there may also be other health effects. It is, however, ICNIRP’s view that in the absence of support from laboratory studies the epidemiological data are insufficient to allow an exposure guideline to be established.’
- I strid med den lagstadgade försiktighetsprincipen och den omvända bevisbördan hävdar SSI och andra myndigheter samt näringslivet att kravet på ”vetenskapligt bevisade” hälsoeffekter ska gälla.
- Tvärtom visar rättspraxis att enbart oro i sig är en olägenhet enligt miljöbalken, (något SSI inte accepterar).



# Reaktivt/proaktivt?

- Bolag måste forska och säkerställa att en medicin är ofarlig innan den får säljas.
- Denna försiktighet har blivit nödvändig p.g.a. upprepade läkemedelsskandaler...
- För kemikalier eller tekniska produkter finns inga sådana krav.
- Upptäcker någon att en produkt är skadlig initieras forskning som ev. leder till återdragen produkt eller skadeanspråk.
- Samhällets bekostnad.

# Påståenden

- "I Sverige och i andra länder har man gjort oerhört noggranna genomgångar av all forskning och 99,9% av forskarna är eniga - basstationer är ingen hälsorisk.", Mjönes, SSI, Falukuriren, mars 2003.
- 99,9%? Nåja. Bara i Sverige har vi tiotals forskare som offentligt uttryckt sin oro, innebär detta att SSI "vet" att det finns tiotusentals forskare bara i Sverige som är övertygade om att mobiltelefonin är ofarlig?

# Vetenskapsteori

- Nålen och höstacken
- Om man tror att en nål finns i en höstack och ett antal ”forskare” går in och letar kommer de flesta att misslyckas!
- Säg att 9 forskare letat utan att finna nålen är det då meningsfullt att fortsätta leta?
- Om nu den tionde letar och hittar en nål, vem har då rätt?
- Röstar man om saken blir majoritetsbeslutet 9 mot 1 att nålen inte finns.
- Konsensus/majoritet hör inte hemma i vetenskap.

# Forskningens villkor

- 62% industrifinansierad biomedicinsk forskning i USA 2000
- Nära fördubblad andel jämfört 1980.
- Nära 25% har industrianknytningar som kan påverka forskningens resultat.
- JAMA 2003;289:454-65.
- 80% av industrifinansierad forskning ger negativt utfall.
- 20% av oberoende forskare har gett negativt utfall (80% positivt).
- Henry Lai, 2003.



## Independently Funded

### Positive Findings (show a link)

Malignant Tumors	182 (2.7x)
Benign Tumors	25 (2.7x)

### Negative Findings (show no link)

Malignant Tumors	0 (0x)
Benign Tumors	0 (0x)

Number of studies with statistically significant findings, (mean risk ratio in parantheses)

## Industry Funded

### Positive Findings (show a link)

Malignant Tumors	59 (1.2x)
Benign Tumors	39 (1.5x)

### Negative Findings (show no link)

Malignant Tumors	1 (0.7x)
Benign Tumors	16 (0.6x)

Alltså 305 epidemiologiska studier med statistisk signifikant samband mellan mobil och cancertumörer, och 17 negativa (alla industrifinansierade). Publicerade 2001-2006.

# Mobiltelefoni och hälsa

- EEG påverkan
- Kognitiva (minne, reaktionstid, koncentr.)
- Blodtryck
- Hjärtfrekvensvariabilitet
- Blodflöde
- Temp.ökning
- Hjärn-blodbarriärens genomsläpplighet
- Ökad cancer möss och människa
- Beteendeförändringar möss
- Ökad andel mikrokärnor, humana lymfocyter
- Ökat antal enkel och dubbelbrott på DNA
- Förändrad  $Ca^{2+}$  transport
- Ökad ODC aktivitet

• 2006-12-06

# Mobiler ger inte cancer

Den slutsatsen dras i en mycket stor dansk långtidsstudie där 420 000 personer deltagit

Det finns inget som tyder på att strålning från mobiltelefoner kan ge cancer. Inte ens hos personer som använt mobil under mycket lång tid. Den slutsatsen dras i en mycket stor dansk studie där 420 000 personer deltagit.

**STOCKHOLM.** Stockholm. Forskarna, som presenterar studien i den medicinska tidskriften *Journal of the National Cancer Institute*, redovisade preliminära resultat redan för fem år sedan.

Men då hade de flesta abonnenter inte använt mobil särskilt länge, i genomsnitt bara 3,1 år. Det gick med andra ord inte att säga särskilt mycket om eventuella långtidseffekter.

Detta kan sägas ha rättats till i och med den nya granskningen. Av de totalt 420 095 personerna i studien – 357 553 män och 62 542 kvinnor – hade 363 447 haft mobil kortare tid än tio år, 45 680 hade använt mobil i 10–14 år, och 10 968 i 15–21 års tid.

## Inga samband

Genomsnittstiden var så hög som 8,5 år. Långtidseffekter från strålningen bör ha hunnit ge sig till känna efter så lång användning.

Några sådana kunde dock inte upptäckas när forskar-



Några effekter av långvarig mobilanvändning kunde inte upptäckas av forskarna.

FOTO SCANPIX

na granskat materialet. Totalt noterades 14 249 fall av cancer bland personerna i studien, men någon koppling till mobiltelefonerna fanns inte.

Detta gällde oavsett hur kort eller lång tid personerna använt mobil. Strålningen ledde inte till ökad risk för

vare sig hjärntumörer, cancer i hörselnerverna, spottkörtelcancer eller ögontumörer.

Forskarna påpekar att de flesta studier på området kommit fram till liknande resultat.

Undantag finns men de är få och metodiken i dessa

har ofta kritiserats. De påpekar också att det inte existerar några biologiska bevis för ett samband mellan mobilstrålning och uppkomsten av hjärntumörer.

## Flera studier på gång

– Detta är tveklöst en tung studie, säger professor An-

ders Ahlbom vid Karolinska institutet.

Han tror dock inte att sista ordet är sagt i ämnet. Ytterligare ett antal stora studier är på gång och kommer att publiceras i en snar framtid.

– Om ett par år kommer vi att kunna uttala oss mer bestämt om riskerna. Men även

då kommer det att finnas osäkerhetsfaktorer kvar som bör studeras. Det finns exempelvis ännu inga studier gjorda på barn som använder mobil. Vi vet att barn ofta är känsligare än vuxna, säger han. ■

Roland Johansson

## ► Mobilstrålning och cancer

■ Ända sedan 1996, då mobilanvändningen i många länder hade hunnit bli allmän, har det pågått en intensiv vetenskaplig aktivitet för att försöka få svar på om strålningen från mobilerna kan ge upphov till cancer, främst hjärntumörer.

■ Misstanken om ett samband hänger samman med vetskapen om att mycket stark elektromagnetisk strålning kan ha negativa effekter på människor.

■ Strålningen från mobiltelefoner är dock jämförelsevis svag. I dag, tio år efter det att forskningen startade, finns det ännu inga säkra belegg för att den medför några cancer-risker.

■ Snarare har de flesta studier kommit fram till slutsatsen att den är ofarlig. (TT)

I de flesta dagstidningar

# Shüz, Jacobsen, Boice et.al.

## *Greenwash a la tobaksindustrins lärjungar*

- ”Stor” dansk studie  
420 095 pers.
- Abonnemang år 1995
- Abonnemang efter 1995  
ingår som  
OEXPONERADE.
- Företagsabonnemang  
ingår som  
OEXPONERADE.
- Population DK 990101  
5 313 577
- Detta innebär att **92%** av  
danska befolkningen  
anses OEXPONERAD i  
den danska studien!
- Mars 2005, 5,2 miljoner  
mobilabonnemang i  
Danmark, dvs. 95% av  
befolkningen.



# Mobiltelefoner och cancer

- Lennart Hardell, Örebro
- 1617 patienter 20-80 år
- Hjärntumör 1997-000630
- Levande
- Enkät 1429 svar (88%)
- 1470 kontroller (91%)

- NMT
  - >1 år >5 år >10 år
  - OR 1,27 1,36 1,77

- GSM
  - (0,98) (0,89) ---

- IPSI-Lateral
  - NMT 1,76
  - GSM (1,33)
  - DECT 1,34

- Acoustic Neurinoma 3,46
- Yngre värst drabbade

# Skrämselpropaganda?

- ”Spekulationer och skrämselpropaganda från svensk forskargrupp”, pressmeddelande från **MTB**, Mats Holme, 030205. (ang. Salfords studier på hjärnblodbarriärens ökade genomsläpplighet efter GSM exponering).
- ”man tycker att politiker i miljöpartiet borde kunna genomskåda åtminstone den värsta vulgärpropagandan från Vågbrytarna och liknande organisationer.”, **SSI**, Lars Mjönes, Dnr 842/918/03

- SSI anlidade våren 2003 reklambyrån KREAB för att bättre föra ut budskapet att mobiltelefoni är ofarligt.
- Initiativet kom från KREAB dagen efter Uppdrag Granskning... Aftonbladet 030811.
- KREAB har anlitats av Ericsson, Telia, Hi3G/3 m.fl.
- MTB liksom 3GIS har framfört PR önskemål till SSIs GD under våren 2003.
- KREAB skriver: "SSI schavotterade offentligt och att SSI omedelbart måste täppa igen de öppningar för spekulationer som Uppdrag Granskning gav de opinionsbildande grupperna...", Miljömagasinet aug 2003
- **Vore det inte bättre att basera alla uttalanden på kontrollerade fakta istället för att lära sig effektivare reklammetoder?**

# BEMI SSI:s nyspråk

BÄTTRE ELMILJÖ

- I samband med att media tog upp de nya resultaten om sömnstörningar från mobiler så publicerade SSI följande:
- ”Strålningen från mobilmasten avtar snabbt”
- Jag kan bara tolka detta som att basstationer till varje pris är ”oskyldiga” även om varningar ges om mobilerna...
- SSI publicerade detta 29 december 2007 :-)

29 december 2007

## Strålningen från mobilmasten avtar snabbt

Exponeringen för strålning från mobilmaster är mycket låg jämfört med nivån vid ett samtal i den egna mobilen.

Även på platser där det är tätt mellan mobilmasterna ligger den sammanlagda strålningen en person utsätts för betydligt lägre än vad ett samtal i mobiltelefonen ger upphov till. Orsaken är att exponeringen avtar mycket snabbt med avståndet från basstationens antenn.

Den som befinner sig inom ett par meter från sändaren på en basstation kan exponeras för strålning som ligger över SSI:s referensvärde. Men eftersom antennerna är placerade på exempelvis höga mastar eller husfasader så är det i praktiken omöjligt att långvarigt vistas i närheten av sändaren.

Att antennen bara sänder i en riktning gör att strålningen bakom, under, över och vid sidan av sändaren är betydligt svagare än framför den. Den som bor i en fastighet där en antenn placerats på fasaden utsätts alltså för mycket låg strålning, husväggen har ju dessutom en dämpande verkan.

Däremot kan strålningen från mobilen i vissa fall ligga i nivå med referensvärdet, alltså 10000 gånger högre än bakgrundsstrålningen på de flesta platser i Sverige.

- Att använda handsfree är ett enkelt sätt att kraftigt minska exponeringen för strålning, säger strålskyddsinspektör Jimmy Trulsson vid SSI. Om man dessutom håller ut mobilen från kroppen och ser till att ha god täckning minskar exponeringen ytterligare.

I samarbete med Konsumentverket har SSI gett ut en folder med enkla råd om hur man minskar exponeringen för strålning från mobilen. Foldern är gratis och finns att hämta i Telias och Experts butiker.



# Mobilen kan störa sömnen

Mobiltelefonen kan ge både huvudvärk och sömnstörningar

## Sover du dåligt?

**Det kan vara din mobiltelefons fel.**

**Några timmar i mobilen på kvällen kan ge både huvudvärk och sömnstörningar visar en svensk studie.**

Studien är gjord på Karolinska institutet och socialmedicinska institutionen vid Uppsala universitet.

## Radiofrekventa fält

71 personer fick vid två tillfällen under tre timmar ha en mobilliknande attrapp på vänster sida av huvudet. En av gångerna utsattes de för lika stor dos radiofrekventa fält som man gör när man pratar i mobilen.

En stor del av testpersonerna rapporterade att de hade huvudvärk efter att de radiofrekventa fälten varit på.

– Än mer anmärkningsvärt är att vi vid mätningen av den elektriska aktiviteten i hjärnan under natten efter att fälten varit påslagna registrerade en klar minskning av djupsömnen, säger Bengt Arnetz,

professor i socialmedicin vid Uppsala universitet och huvudansvarig för undersökningen, till UNT.

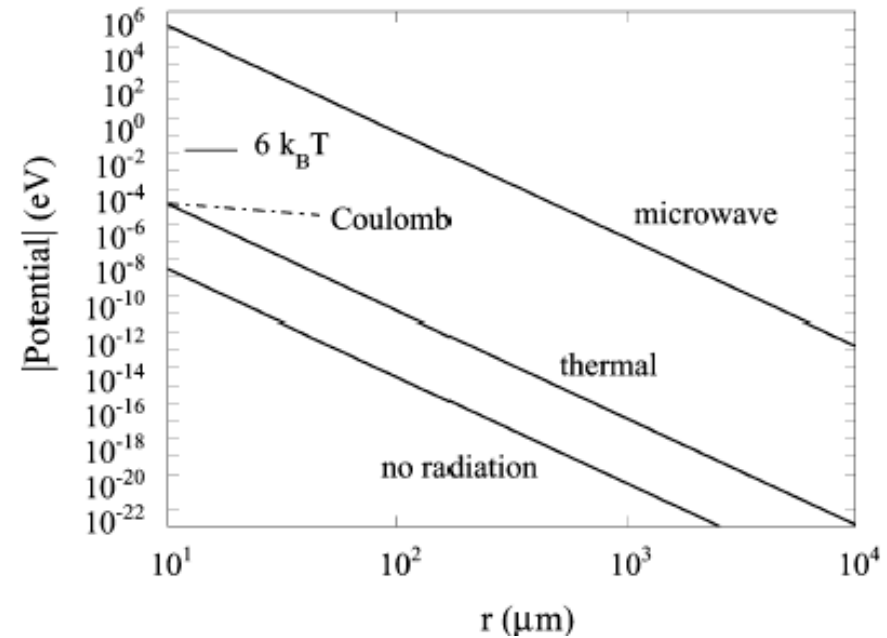
Varför bara några timmar med mobilen intill örat bidrar till huvudvärk och stör sömnen är fortfarande oklart.

**Anna Åberg**



# Possible induced enhancement of dispersion forces by cellular phones. Sernelius, Phys.Chem. 2004:6 pp1363-1368

- Teoretisk studie av röda blodkroppar och den sammandragande kraft som skapas av mikrovågsexponering.
- Visar teoretiskt att ett ”svagt” mikrovågsvält kan ge en påverkan i kroppen som är väsentlig.



- Kraften överstiger de termiska med en faktor 10 000 000 000 ggr.

- Neuropsykiatriska klagomål: huvudvärk (23.5%), minnesstörningar (28.2%), yrsel (18.8%), darrningar (9.4%), depressiva symptom (21.7%) och sömnstörningar (23.5%)
- Statistiskt signifikant högre hos exponerade än kontrollgruppen. (10%), (5%), (5%), (0%), (8.8%) resp. (10%).
- Studien utfördes i Egypten, 37 boende under basstation och 48 mittemot samt 80 matchade kontroller (oexponerade).



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

ScienceDirect

NeuroToxicology xxx (2006) xxx–xxx

**NeuroToxicology**

## Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations

G. Abdel-Rassoul\*, O. Abou El-Fateh, M. Abou Salem, A. Michael, F. Farahat, M. El-Batanouny, E. Salem

Community, Environmental and Occupational Medicine Department, Faculty of Medicine, Menoufiya University, Shebin El-Khayma, Egypt

Received 20 October 2005; accepted 18 July 2006

### Abstract

**Background:** There is a general concern on the possible hazardous health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic radiations (RFR) emitted from mobile phone base station antennas on the human nervous system.

**Aim:** To identify the possible neurobehavioral deficits among inhabitants living nearby mobile phone base stations.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted on (85) inhabitants living nearby the first mobile phone station antenna in Menoufiya governorate, Egypt, 37 are living in a building under the station antenna while 48 opposite the station. A control group (80) participants were matched with the exposed for age, sex, occupation and educational level. All participants completed a structured questionnaire containing: personal, educational and medical histories; general and neurological examinations; neurobehavioral test battery (NBTB) [involving tests for visuomotor speed, problem solving, attention and memory]; in addition to Eysenck personality questionnaire (EPQ).

**Results:** The prevalence of neuropsychiatric complaints as headache (23.5%), memory changes (28.2%), dizziness (18.8%), tremors (9.4%), depressive symptoms (21.7%), and sleep disturbance (23.5%) were significantly higher among exposed inhabitants than controls: (10%), (5%), (5%), (0%), (8.8%) and (10%), respectively ( $P < 0.05$ ). The NBTB indicated that the exposed inhabitants exhibited a significantly lower performance than controls in one of the tests of attention and short-term auditory memory [Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT)]. Also, the inhabitants opposite the station exhibited a lower performance in the problem solving test (block design) than those under the station. All inhabitants exhibited a better performance in the two tests of visuomotor speed (Digit symbol and Trailmaking B) and one test of attention (Trailmaking A) than controls. The last available measures of RFR emitted from the first mobile phone base station antennas in Menoufiya governorate were less than the allowable standard level.

**Conclusions and recommendations:** Inhabitants living nearby mobile phone base stations are at risk for developing neuropsychiatric problems and some changes in the performance of neurobehavioral functions either by facilitation or inhibition. So, revision of standard guidelines for public exposure to RFR from mobile phone base station antennas and using of NBTB for regular assessment and early detection of biological effects among inhabitants around the stations are recommended.

© 2006 Elsevier Inc. All rights reserved.

**Keywords:** Neurobehavioral effects; Mobile phone base stations; Radiofrequency radiations (RFR)

# Basstation kontra mobil

- Antag basstation på 3x20 Watt
- Operatörens påstående om 1 minut samtal=1 år från basen förutsätter att basstationen är *minst* 6 km bort och att mobilen saknar effekttreglering (sänder maximal effekt hela tiden).
- 1 minuts samtal (långt från basen) med full effekt (2/8 W) motsvarar 15 minuters närvaro på 100 meter från basen.
- Ett dygn i bostaden 100 m från bas motsvarar 3 timmars samtal i mobilen på platsen (med effekttreglering 0,002/8 W).

# Basstation kontra mobil

## Output power levels from mobile phones in different geographical areas; implications for exposure assessment

*S Lönn, U Forssén, P Vecchia, A Ahlbom and M Feychting*

- In the rural area, the highest power level was used about 50% of the time, while the lowest power was used only 3% of the time. The corresponding numbers for the city area were approximately 25% and 22%. The output power distribution in all defined urban areas was similar.
- **Conclusion:** In rural areas where base stations are sparse, the output power level used by mobile phones are on average considerably higher than in more densely populated areas.
- **Banal teknisk sanning (basstationer ställs tätare ju högre befolkningstäthet)**
- **På landsbygd är exponering från egen mobil högre men lägre från basstationerna**
- **I stad är exponeringen från egen mobil lägre men högre från baserna.**
- **Fler bor i städerna.**

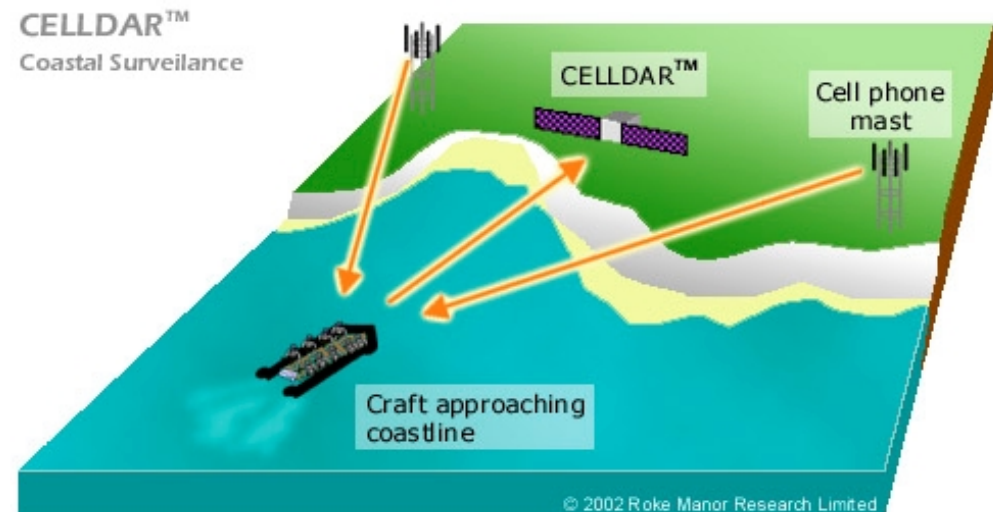
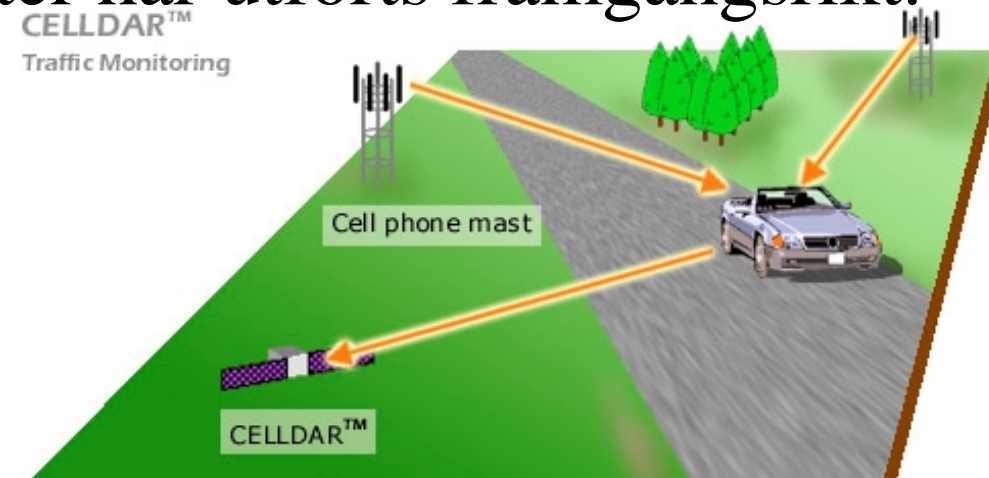
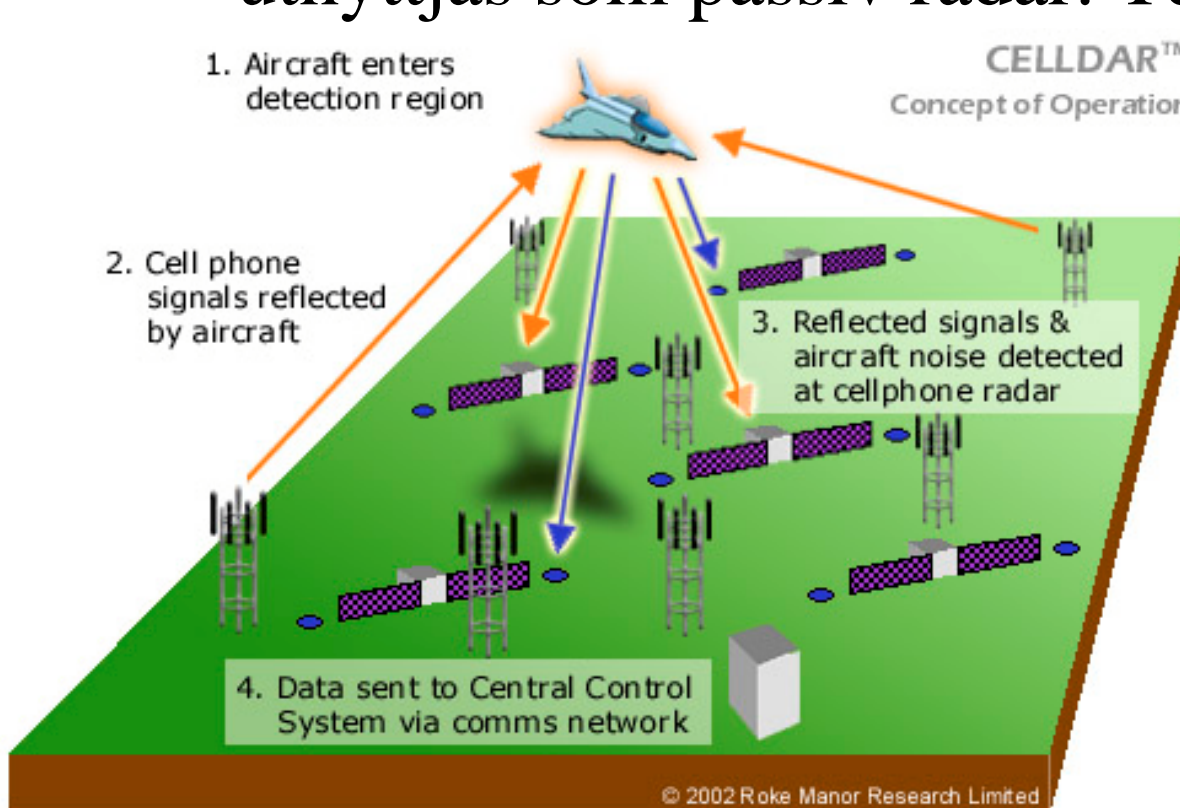


# Passiv mobilstrålning i tåg

- X2000 vagn, 72 säten
- Plåt, 20% fönsteryta.
- Basstationer 12 km isär längs färdsträckan.
- Mobilens (topp)uteffekt antas vara 0,5 W i genomsnitt, 20% när utanför vagnen till bas.
- 50% som pratar i genomsnitt 30 minuter totalt under resan.
- passiva belastningen av 6 simultana samtal under 3 timmars resa motsvarar exponeringen om du satt själv i vagnen och pratade 1t36.

# Celldar, eller elektrosmog

- Mobiltelefonin ger en elektrosmog som är tillräcklig för att utnyttjas som passiv radar. Tester har utförts framgångsrikt.



# Den kokande grodan

## The boiling frog syndrome

- En groda som släpps ned i kokande vatten försöker givetvis hoppa ur kastrullen.
- En groda som släpps i kallt vatten som sakta ökar i temperatur hoppar aldrig ur och den dör.
- Det är lättare att märka snabba förändringar och därmed upptäcka konsekvenser av detta.
- Vi har under 80- och 90-talen successivt ökat exponeringen. Vart går gränsen?

# **BEMI**

BÄTTRE ELMILJÖ

**[www.bemi.se](http://www.bemi.se)**

**[info@bemi.se](mailto:info@bemi.se)**

**Törnevalla g:a skola**

**590 62 LINGHEM**



**BEMI**  
BÄTTRE ELMILJÖ