

# **BEMI**

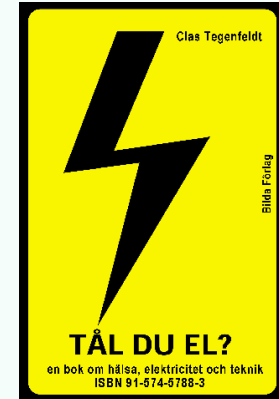
## BÄTTRE ELMILJÖ

**www.bemi.se**

**info@bemi.se**

**fax 013-134700**

**tel. 013-74000**



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

Produkter

Bildskärm

Mätinstrument

Konsult

Utbildning

Böcker

Forskning

Utveckling

Mätteknik

# Om företaget

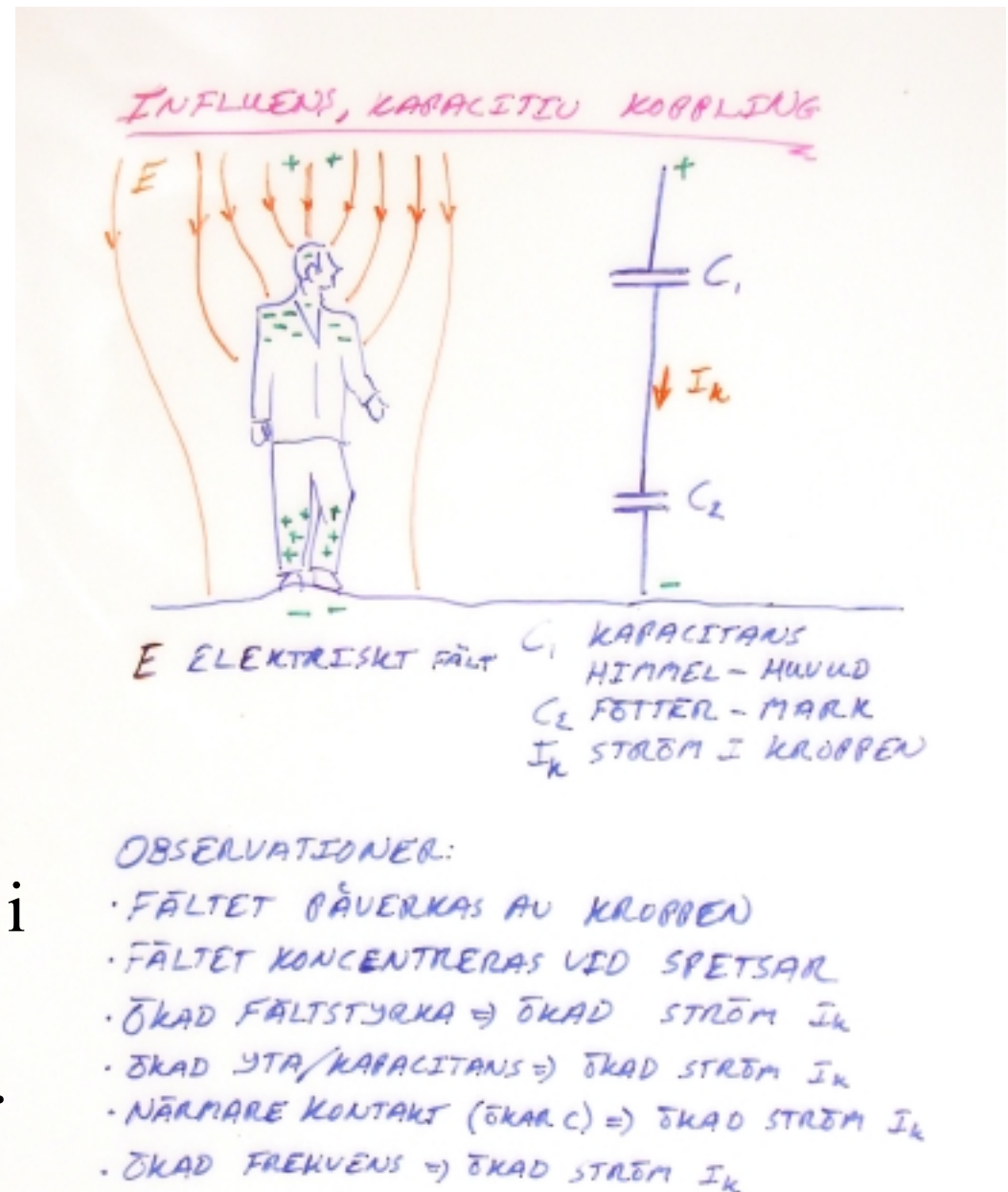
- konsultföretag som arbetar för en bättre teknisk och biologisk elmiljö
- teoretiskt kunnande
- tekniskt kunnande
- praktiskt kunnande
- mätkonsult, mätteknik
- mätinstrument, utveckling
- analys, åtgärdsförslag
- information, böcker
- bildskärmar



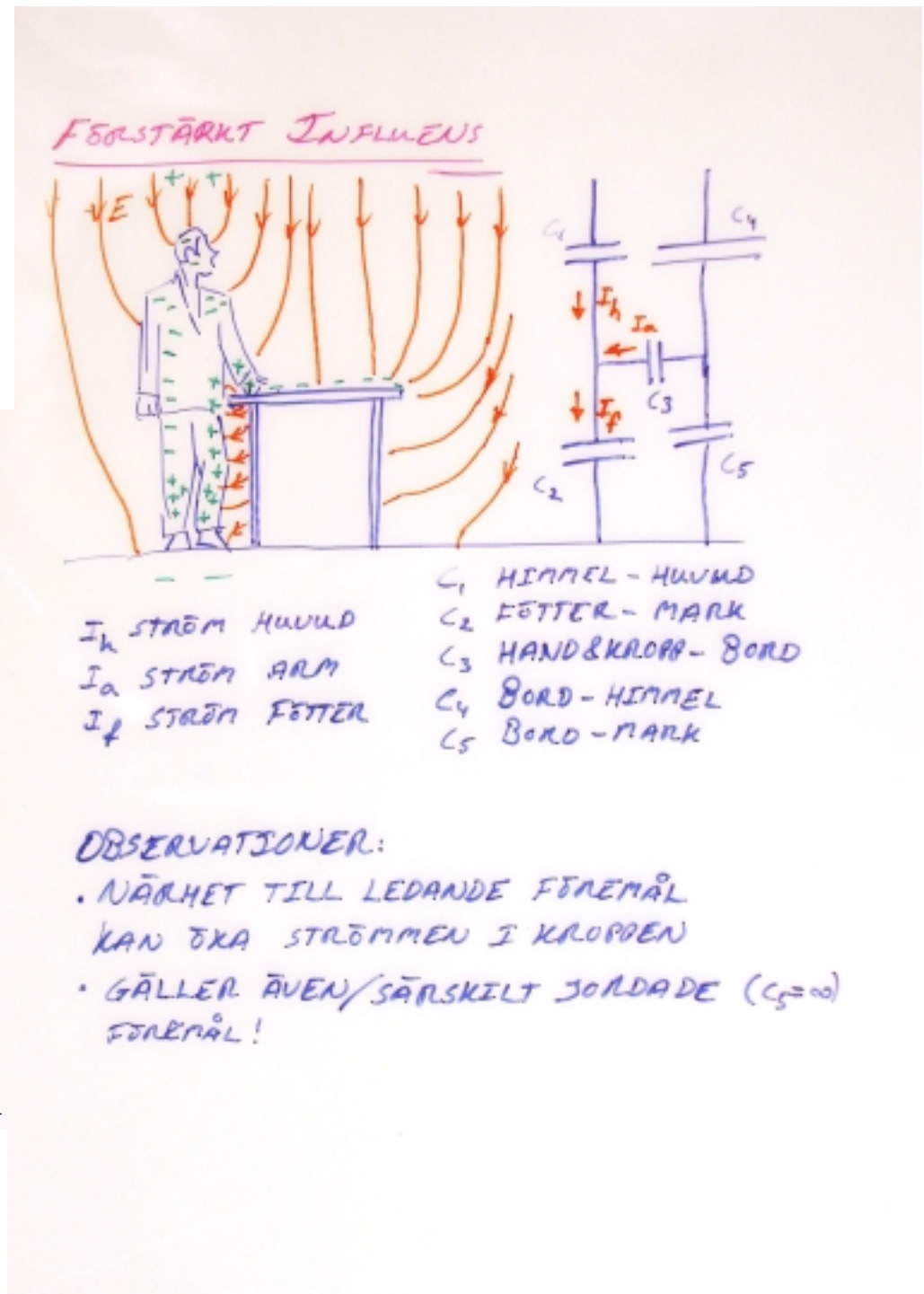
# Elektriska fält

- DC (0 Hz)  
fältkvarn
- 5-2000 Hz
- 2-400 kHz
- 0-1 GHz, närfält
- Kurvform
- Frekvensanalys
- skärmning
- jordning
- nätfrånkopplare
- slå av, dra ur

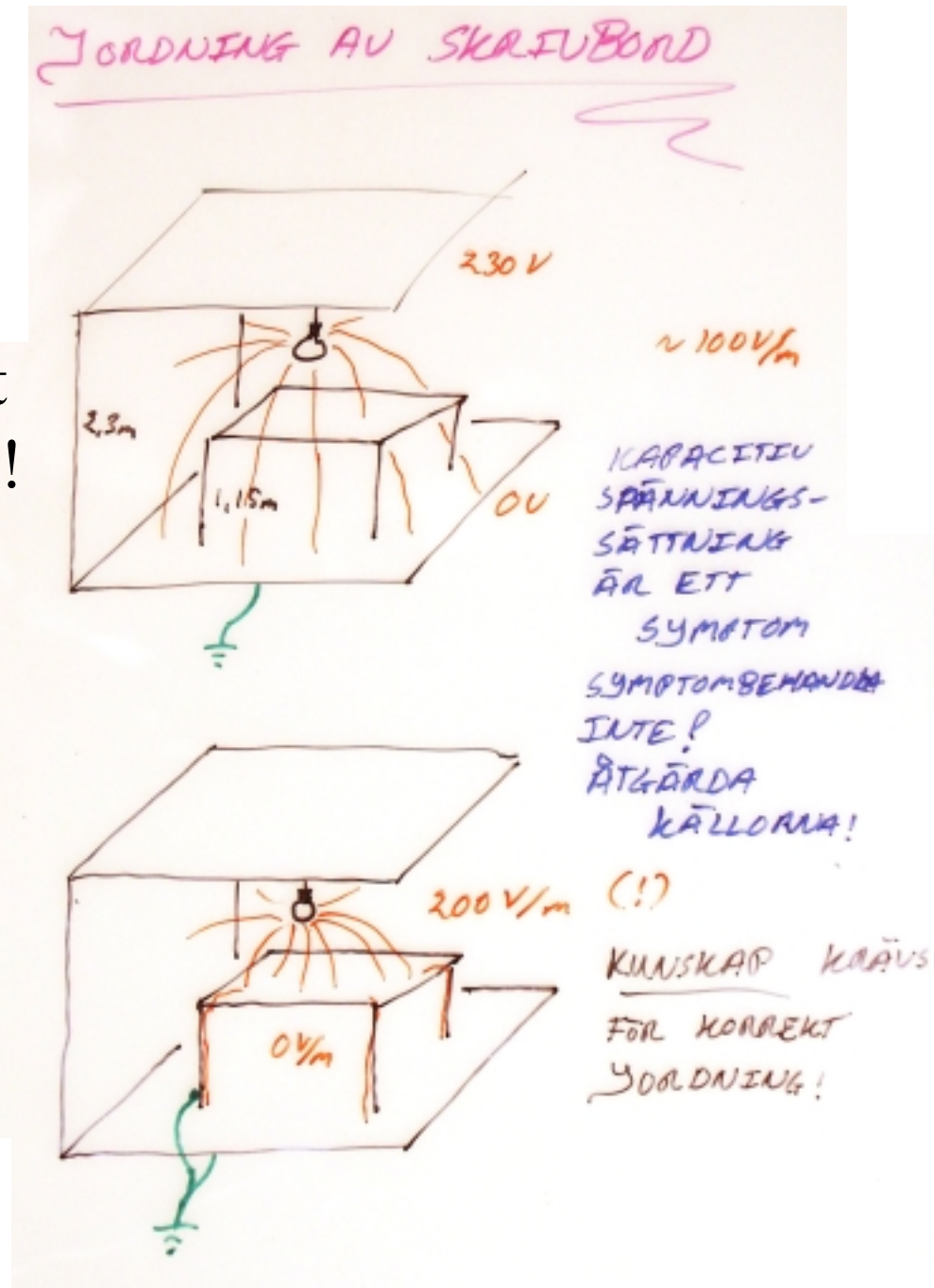
- Elektriska fält påverkas av alla ledande objekt (inkl. människan) som befinner sig i fältet.
- Laddningar förskjuts i ledande föremål, en ström går i föremålet.



- 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.





## Avskärmning elektriska fält

- Skärmade kablar (EKLK, Noac, Elproman, Wasanflex m.fl.)
- Skärmade rörsystem, bl.a. Protec
- Jordade vägguttag.
- Dubbelpoliga strömbrytare.
- Dra ur sladdar, slå av.
- Flytta bort utrustning och lösa sladdar.
- Nätfrånkopplare.
- Skärmmrum, särskilt i flerbostadshus i trä.



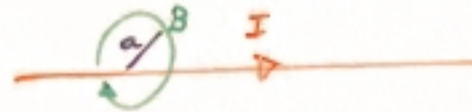
# Magnetiska fält

- DC (0 Hz)  
magnetometer  
fluxgate
- 5-2000 Hz, 3-axligt
- 2-400 kHz, 3-axligt
- 0-1 GHz, 1-axel,  
närfält
- övertonsanalys
- vagabonderande ström
- sugtransformator
- flänsisolering
- lastbalansering
- jordfelssökning
- ställverksmodifiering
- transformatorskärmning
- simulering, hus/område

- Magnetfält skapas av elektrisk ström. Resultierande 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.

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

LÄRDOM:

FOR ATT KLARA MÅLET  $< 0,2 \mu T$

FÅR DET EJ FINNAS "ENKELLEDARE" ?

- 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 PE, N

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



## Reducera vagabonderande ström

- Inför femledarsystem i distributionsnätet, samt i hus.
- Ingående rör (KV, FV, gas etc.) förses med plastpackning.
- Kontrollera skruvförband (nollan).
- Minska övertonshalten.
- Undvik strömslingor (trappkoppling).
- Blanda inte vanlig el, datasäker el, reservkraft.
- Jorda inte i onödan. Strikt trädstruktur utan slingor!
- Sugtransformator.
- Isolationstransformator

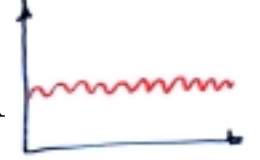
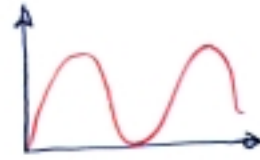
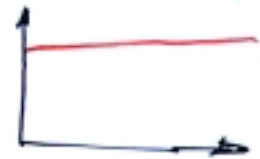
# Radiofrekventa fält

- spektrumanalysator  
analog 1-1200 MHz  
digital 0,1-3000 MHz
- E-fält
- H-fält
- demodulator  
0-2000 MHz  
0,8-2500 MHz
- Avsiktliga sändare  
FM, TV, GSM, 3G
- Störningar  
Luftburet  
Ledningsburet
- Beräkningar  
simuleringar
- skärmrum, EMC

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

FÄLTSTYRKA KONTRA TIDSDERIVATA

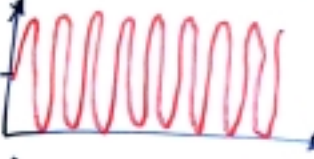
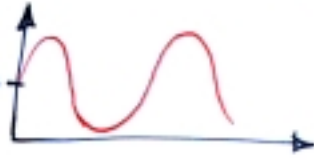
FÄLT  $\mu T$   $\frac{V}{m}$



LÅG DERIVATA  
(LUTNING)



INDUKTION  $\frac{mT}{s}$   $nA$

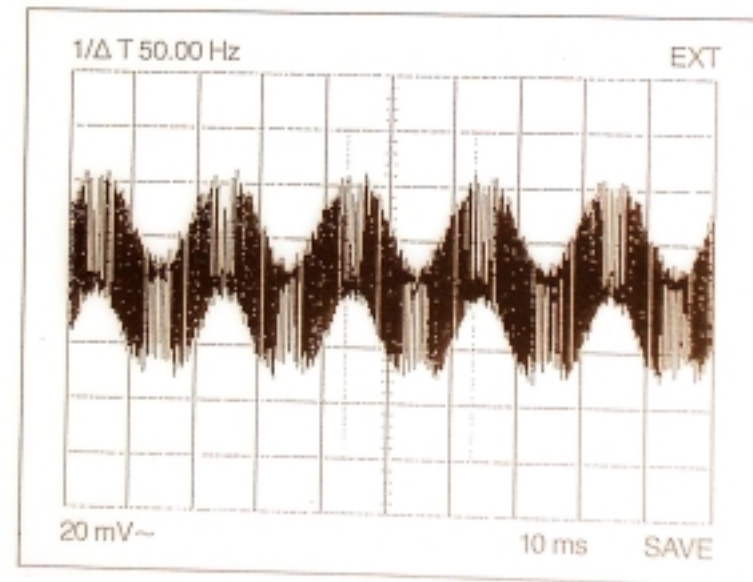
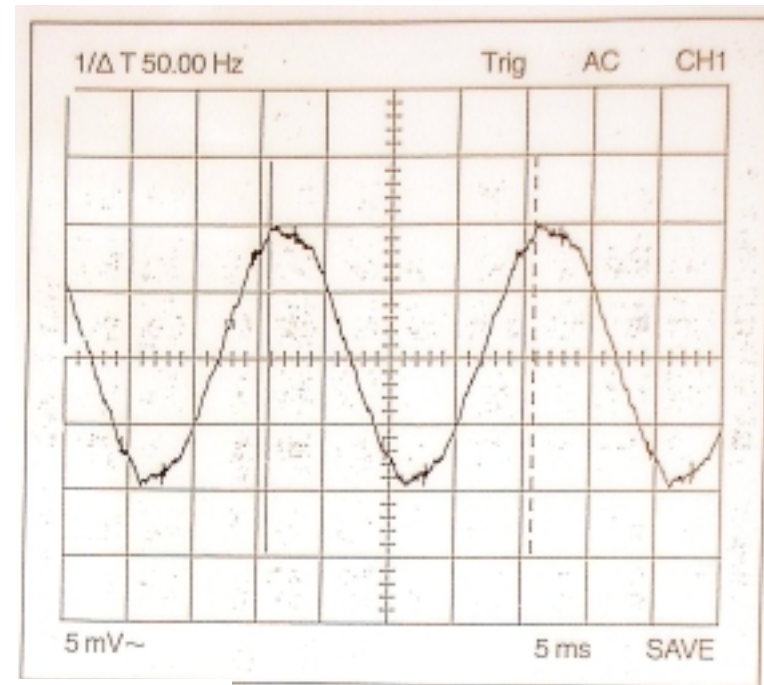


HÖG DERIVATA



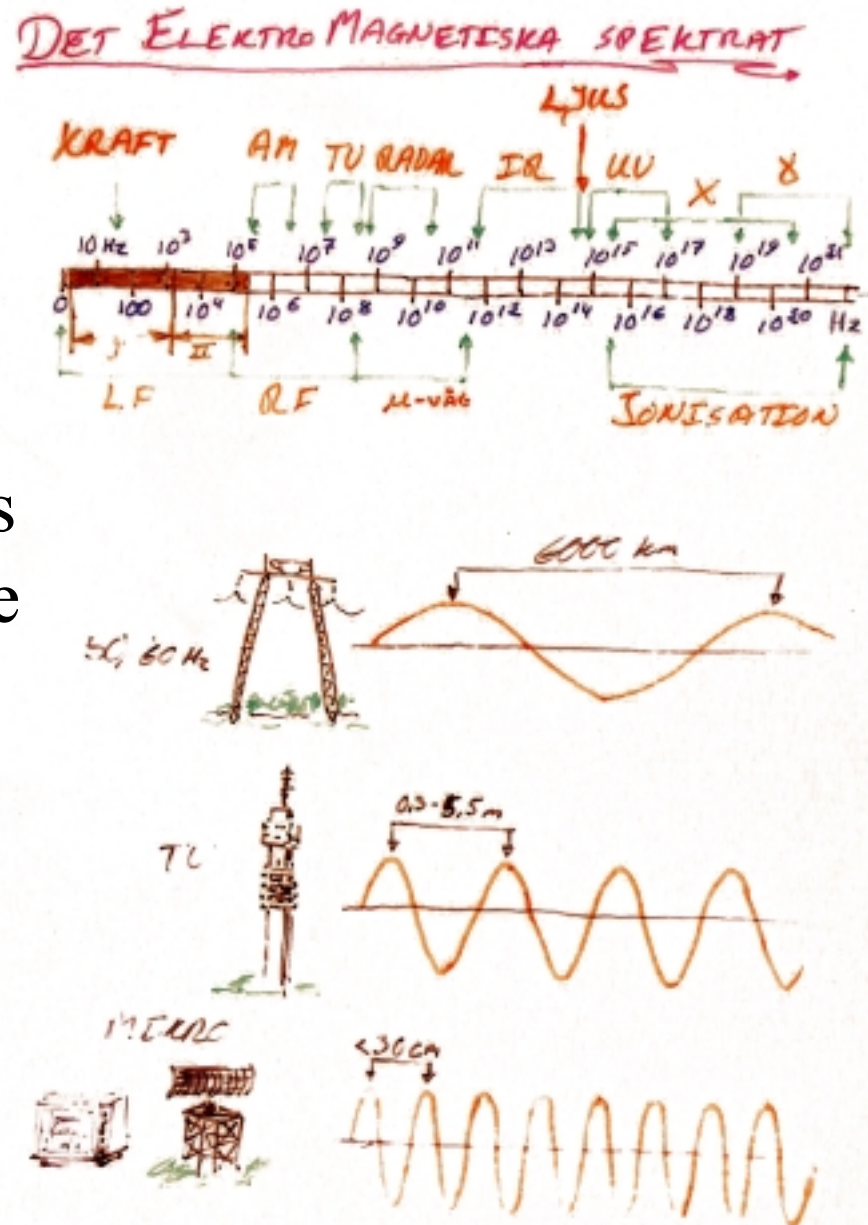


- Samma hus har idag helt annorlunda karaktär på fälten än för bara 20 år sedan!
- Andelen högfrekvent brus och transienter har ökat kraftigt.
- Överförda energin i fälten har därmed ökat





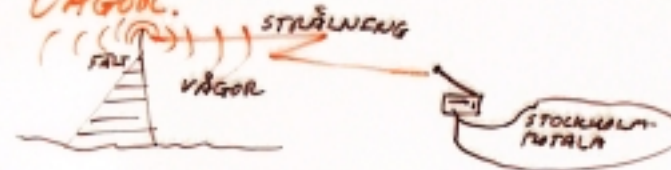
- Radiofrekventa fält och mikrovågor kallas även icke-joniserande elektromagnetisk strålning.



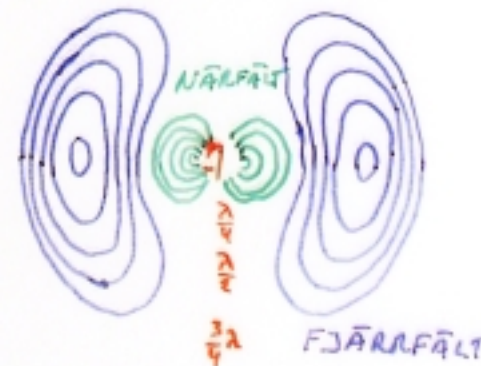
- I närhet av sändare mäts elektriska och magnetiska fält, på avstånd elektromagnetisk strålning/våg.

## FÄLT OCH/STRÅLNING

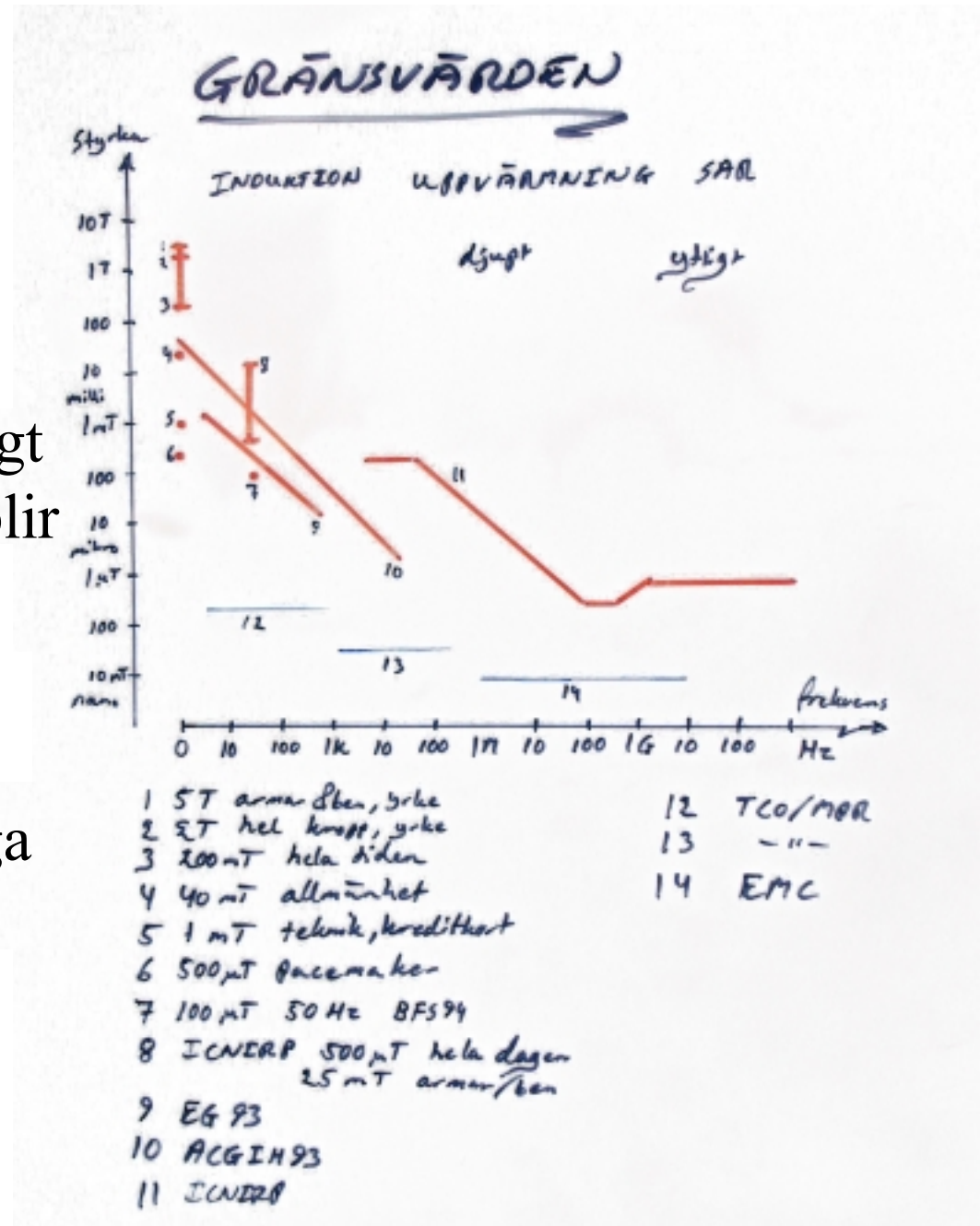
- \* DEF. STRÅLNING ÄR UTSÄNDANDE OCH ÖVERFÖRING AV ENERGI I FORM AV PARTIKLAR ELLER VÅGOR.



- \* 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 (INDUCERAD STRÖM ELLER FÖRSKUTNINGSTRÖM).
- \* ANTENN



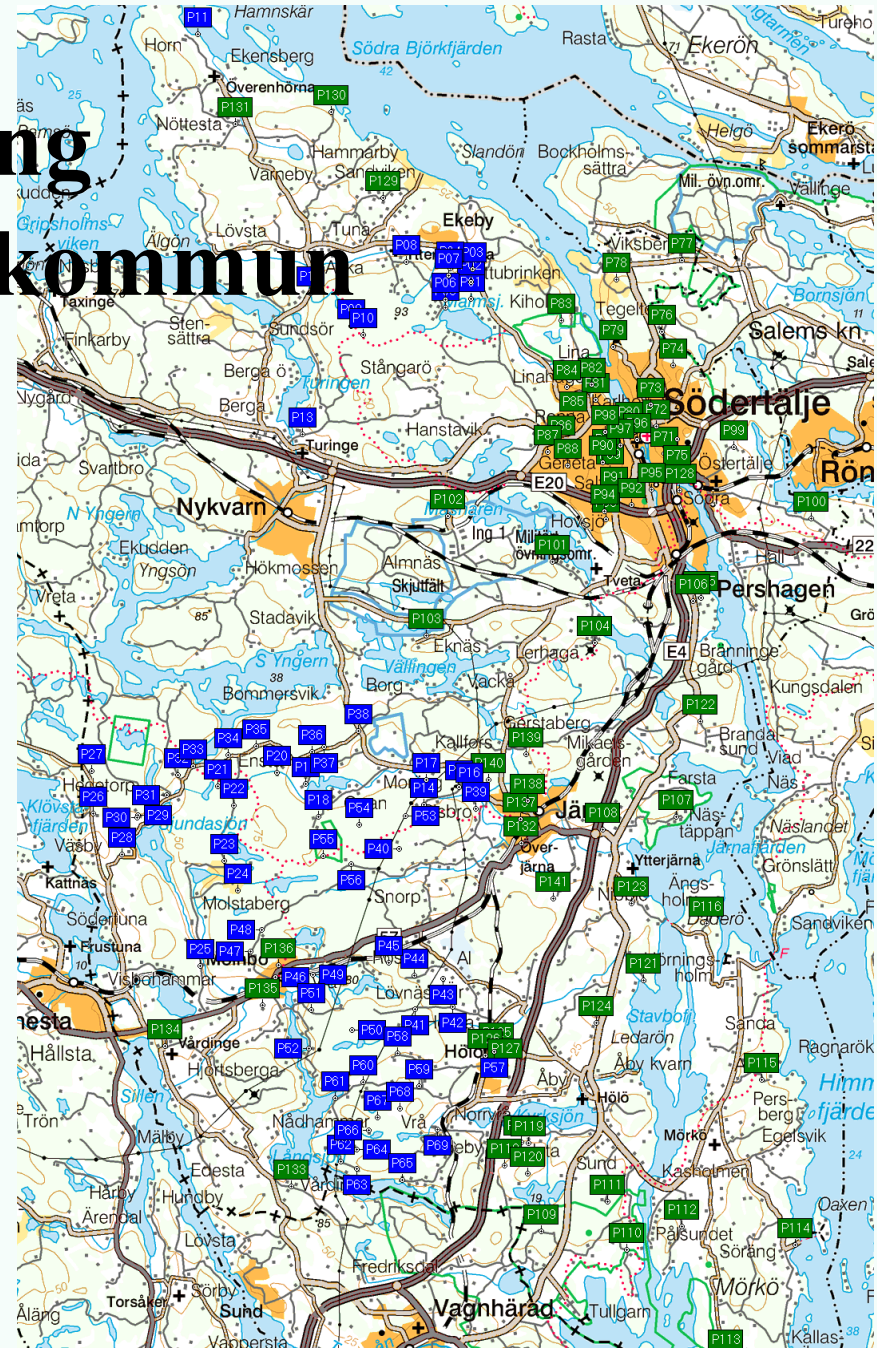
- Gränsvärden sätts enligt etablerad konsensus, blir ekonomisk/teknisk/politisk kompromiss.
- Gränsvärden skyddar mot muskelkramp (låga frekvenser) samt mot akuta värmeskador (radiofrekvens).
- Inget skydd mot långtidseffekter etc.





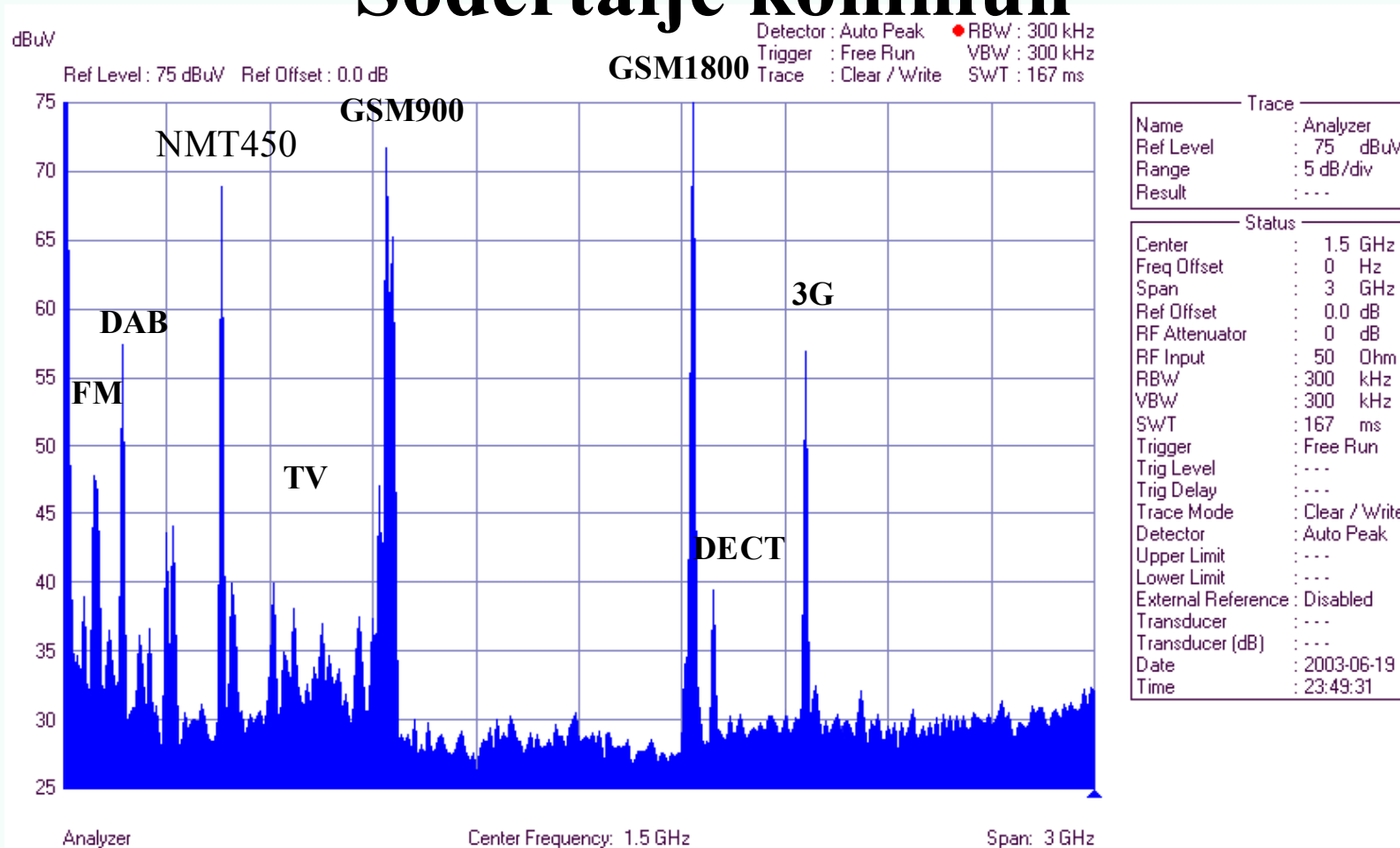
# Kartläggning Södertälje kommun

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



# P106, Pershagen

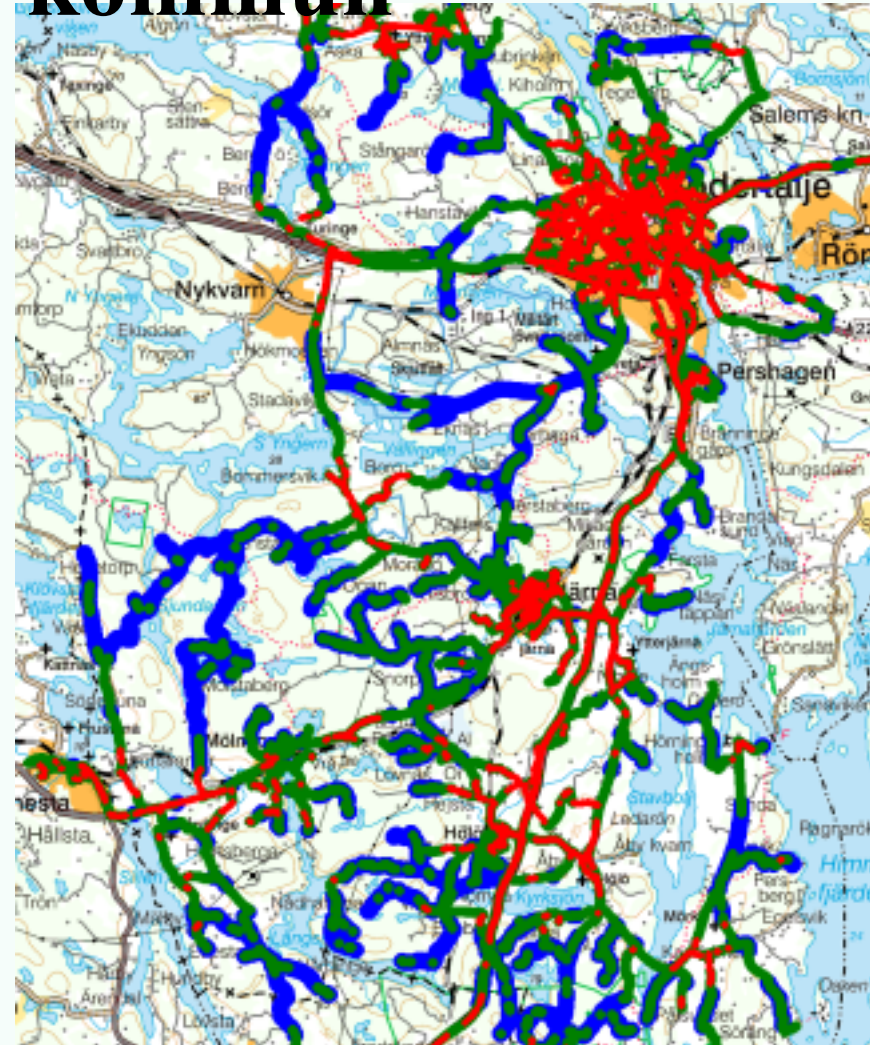
## Södertälje kommun



# Mätning av GSM nätet

## Södertälje kommun

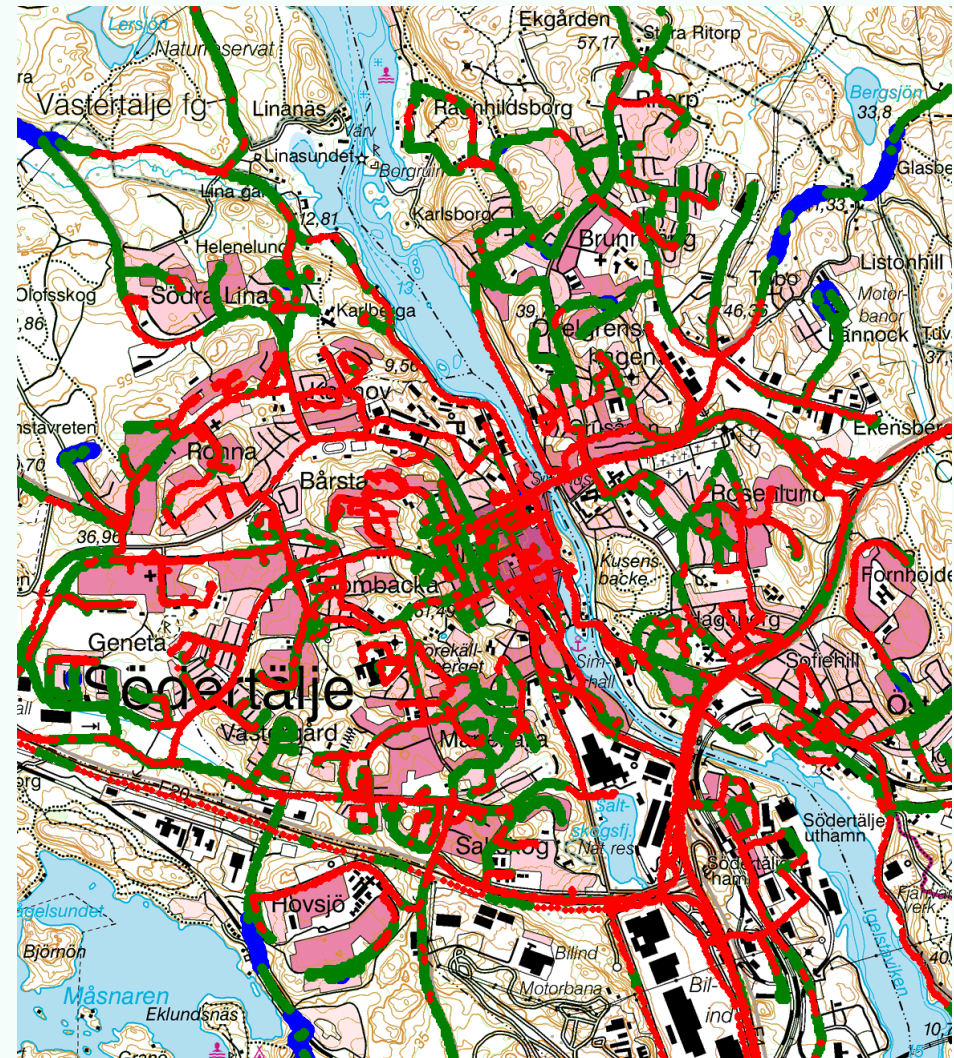
- Mätning av GSM nätet  
GSM900 & GSM1800
- Alla vägar/gator
- 207 045 mätpunkter
- Blått  $< -75$  dBm
- Grönt  $< -55$  dBm
- Rött  $> -55$  dBm





# GSM Södertälje stad

- Mobiltelefoni är en avsiktlig exponering av människor för mikrovågor.
- Tätort, fler basstationer, högre fältstyrka/strålning





## GSM dominerar även i orörda områden.

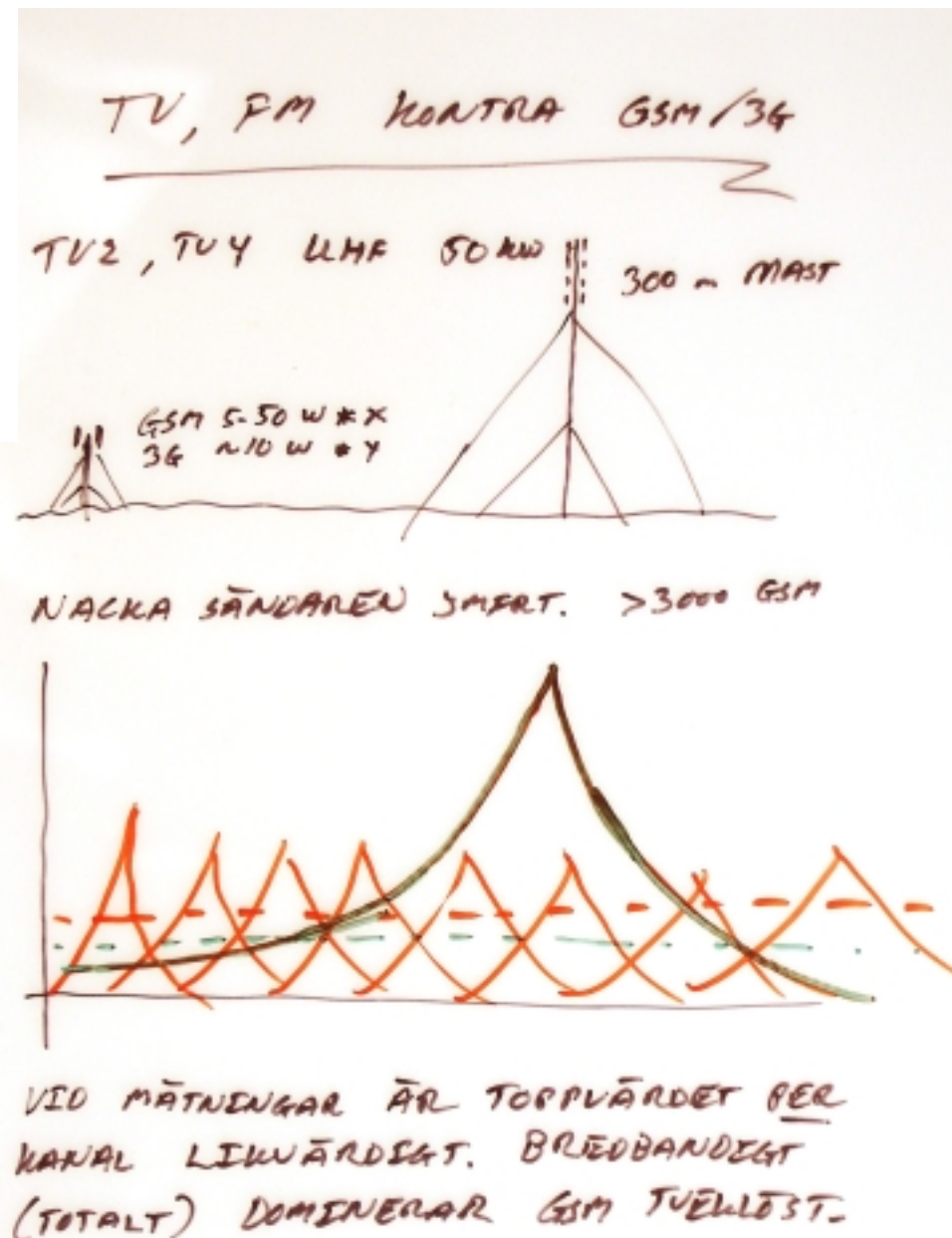
### Södertälje kommun

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 väsentligt högre i tätort.

- Det finns ca 41 TV sändare i landet på dryga 40 000 watt, oftast på landsbygd. Yttäckande.
- Basstationer för GSM/3G är svaga <100 W men många och tät. Täcker befolkningstäthet.



# GSM kartläggning Lidköpings kommun

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



# Lidköpings kommun

## Mätpunkter

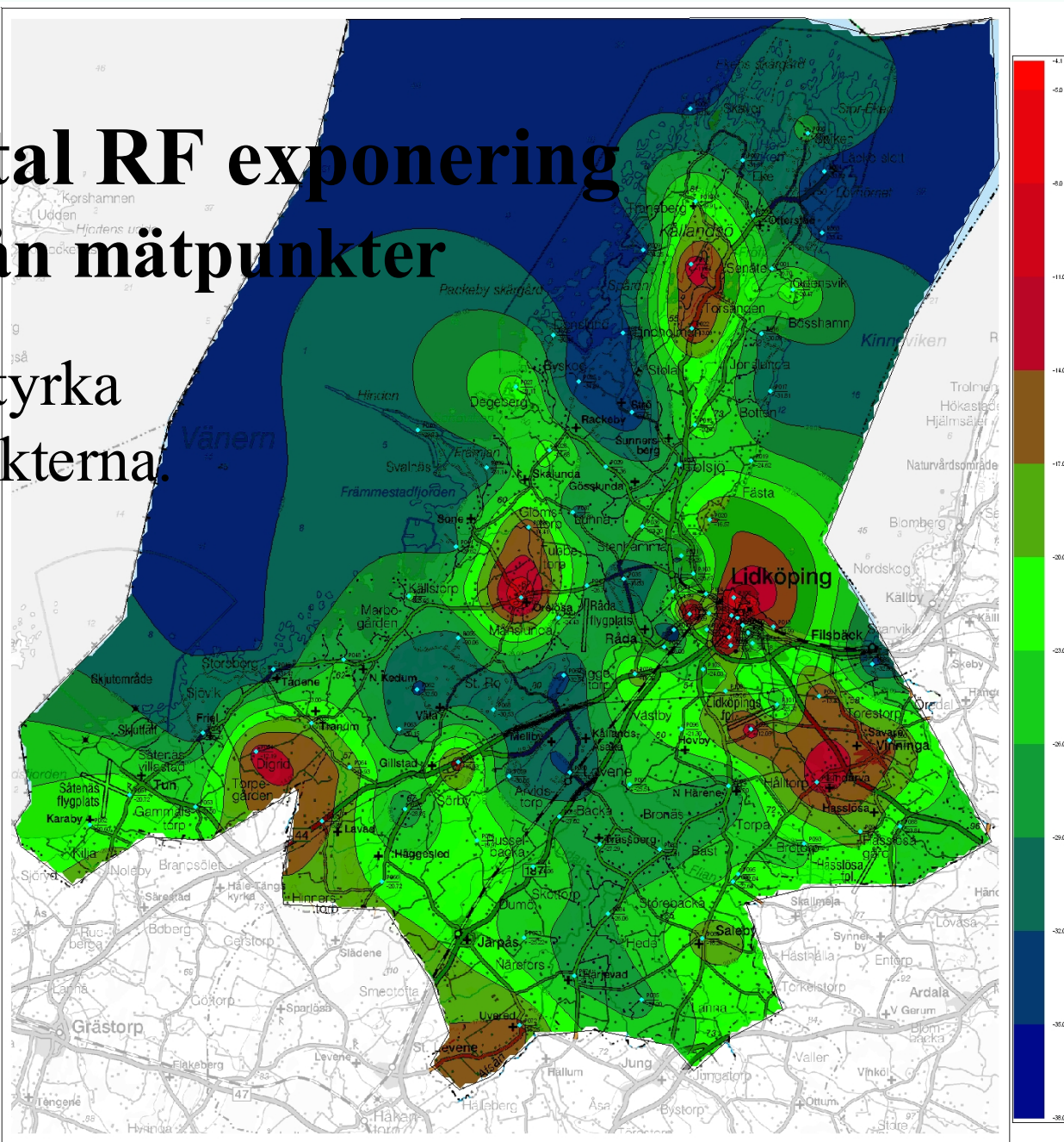
- Spektrumanalysator  
42 mätningar/punkt
- Totalt 103 punkter!  
dvs. 4326 mätningar
- Aug-Sep 2003





# Total RF exponering Lidköping, från mätpunkter

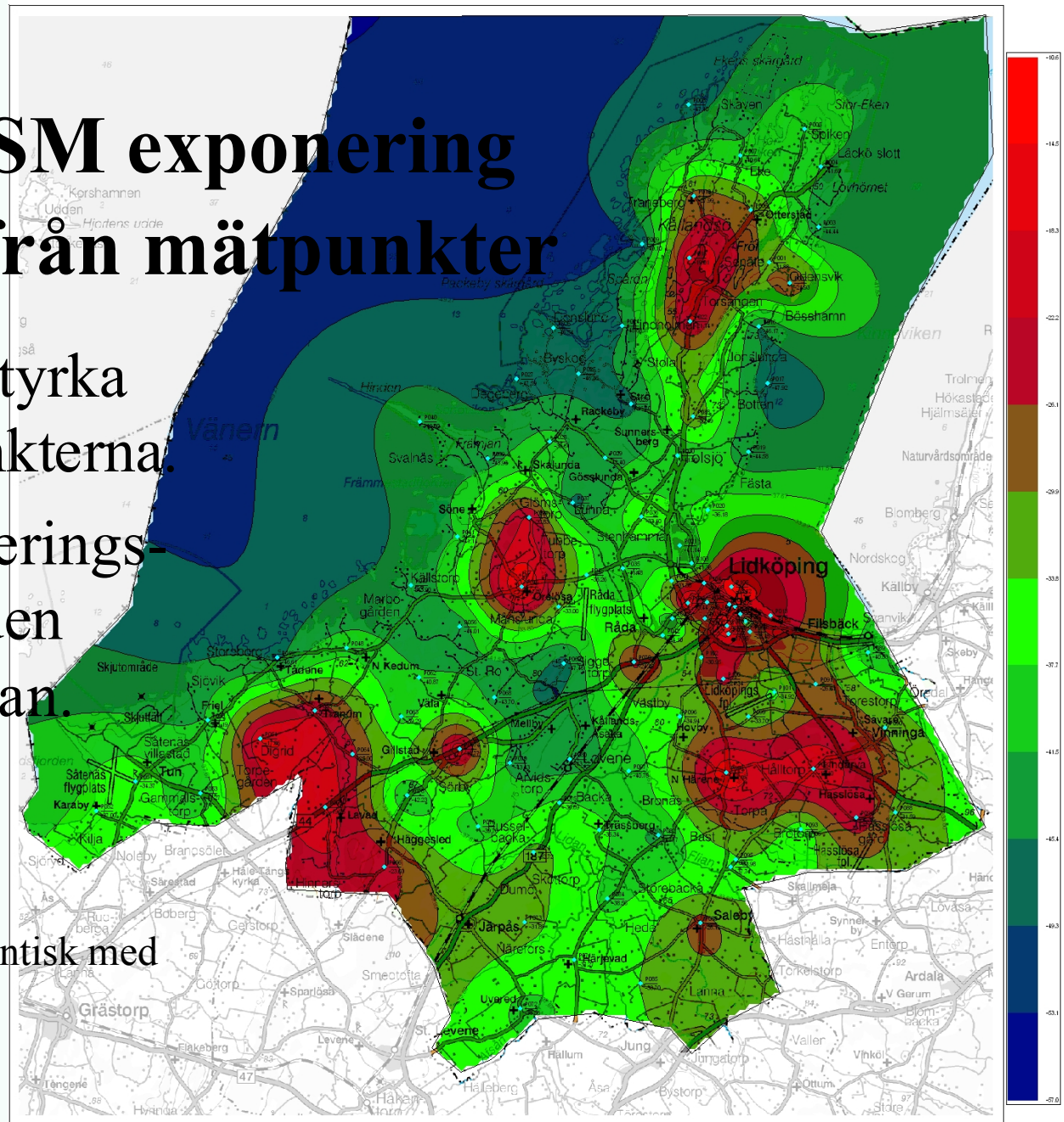
- Beräknad fältstyrka utifrån mätpunkterna.



# GSM exponering

## Lidköping, från mätpunkter

- Beräknad fältstyrka utifrån mätpunkterna.
- Samma exponeringsmönster som den totala fältstyrkan.
- Obs! Färgskalan ej identisk med föregående bild.

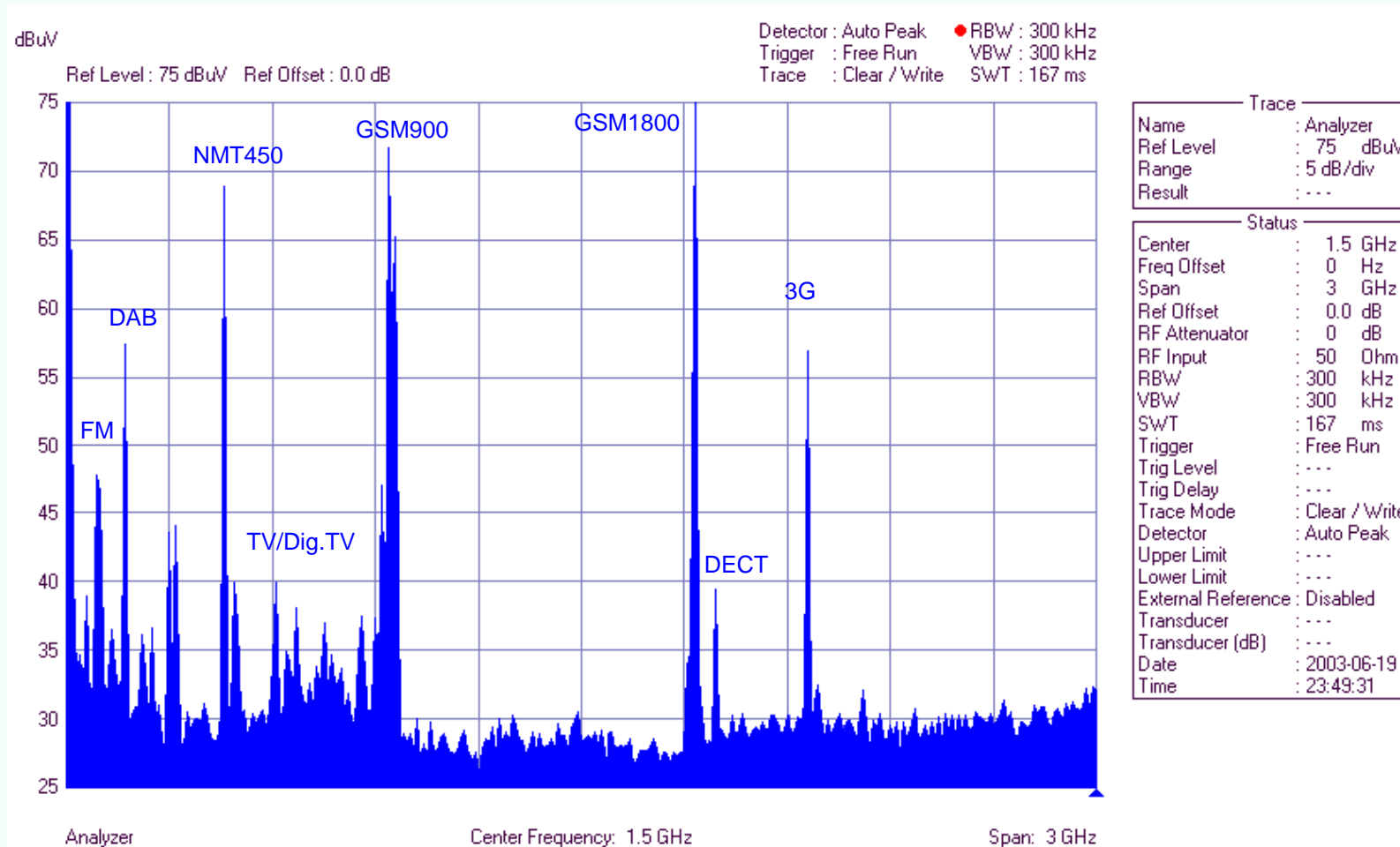


# Påståenden

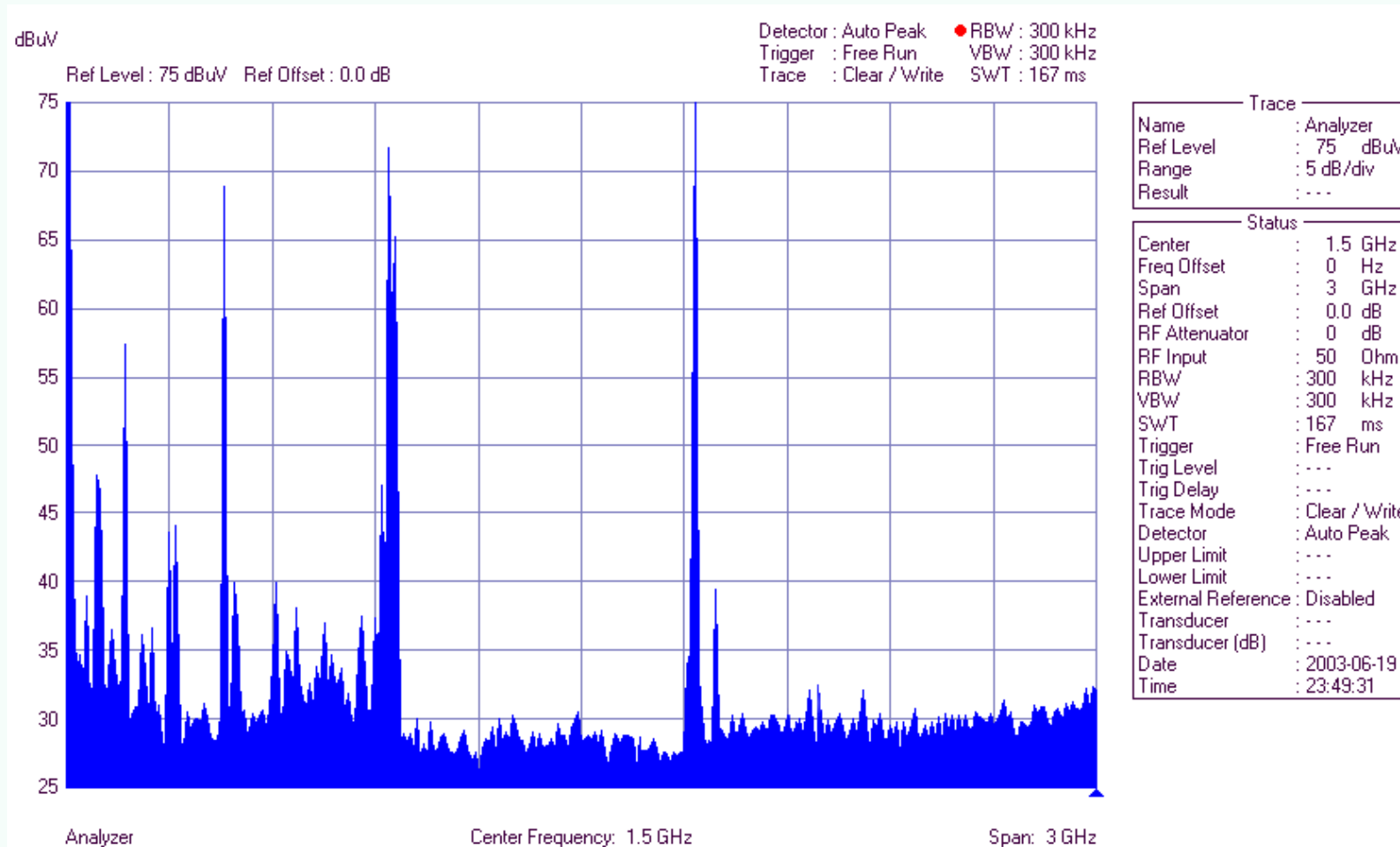
- SSI, Mjönes: ”Vi har haft radiofrekvent strålning i över hundra år”, Adelsö 030626
- SSI, Gert Anger, ”Långt under gällande gränsvärden. Sänder med försumbar effekt jämfört med teve och FM sändare”, P1, 021219.
- Inte korrekt, snarare 70 år eller mindre. Den största ökningen av radiofrekvens har skett efter 1980.
- Nivåerna skall ALLTID ligga under gränsvärdet! Sändareffekt är missvisande; många sändare nära befolkningen gör att GSM dominerar över FM TV i verkliga mätningar.



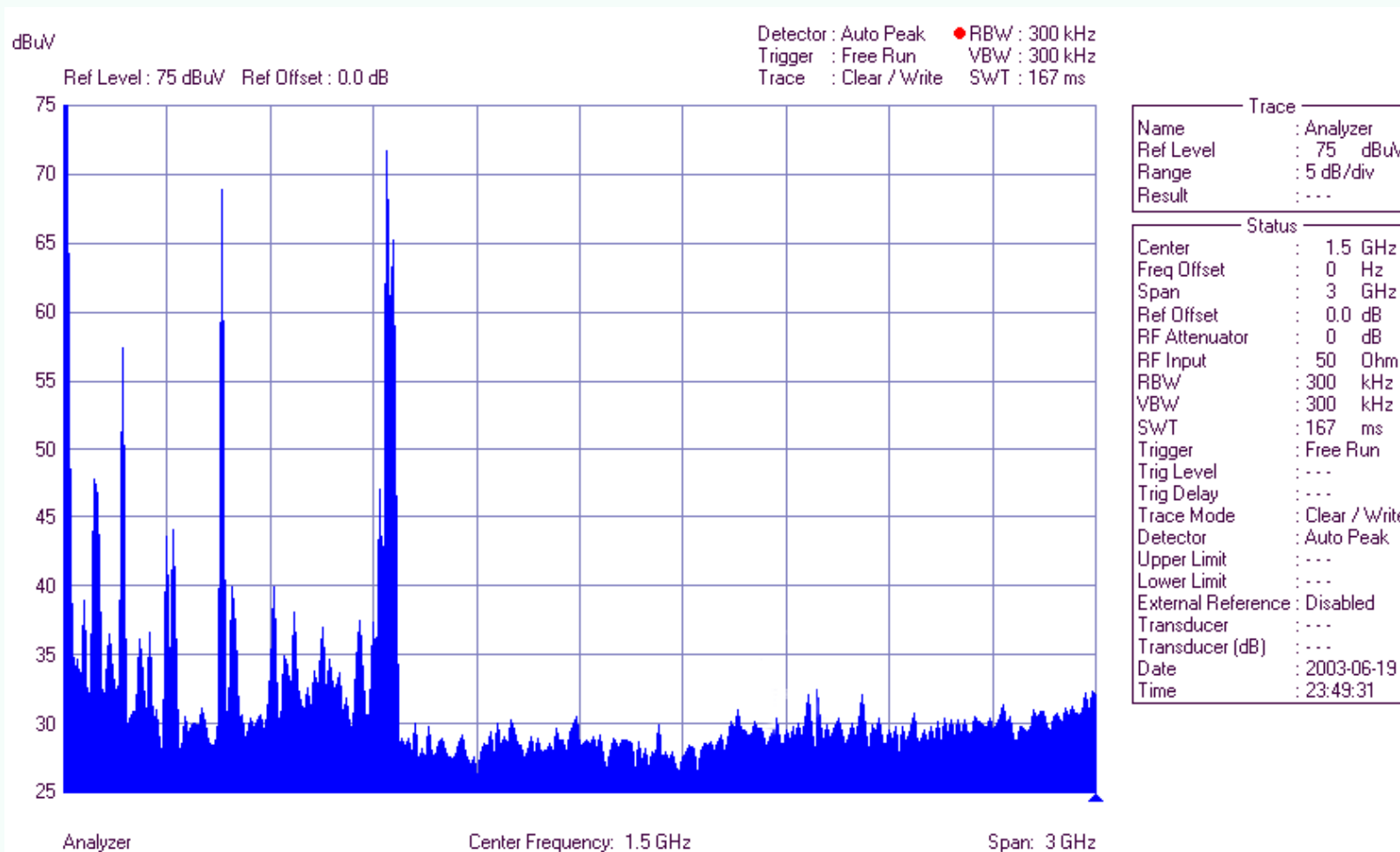
# Radiospektra 2003



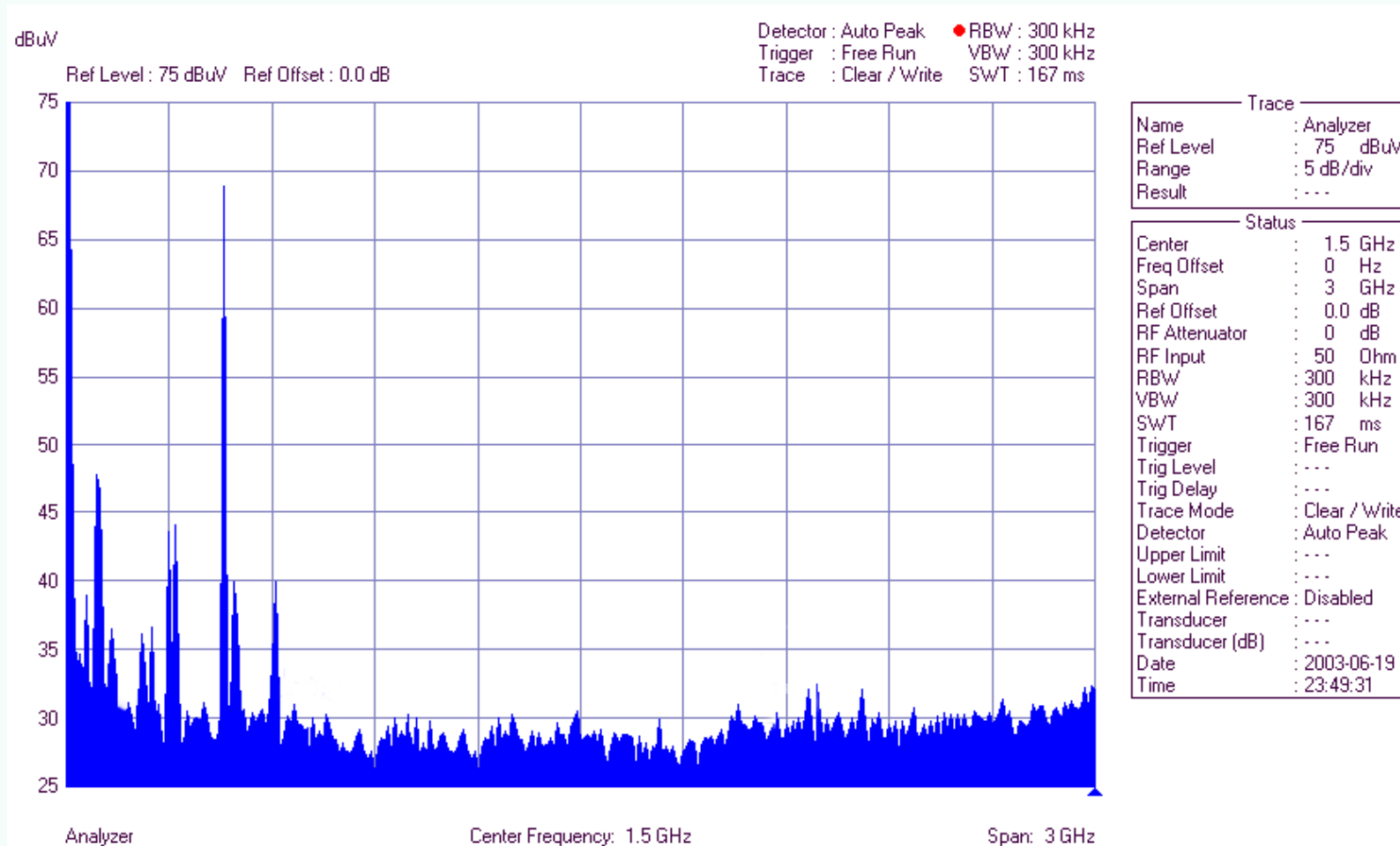
# Radiospektra 2002



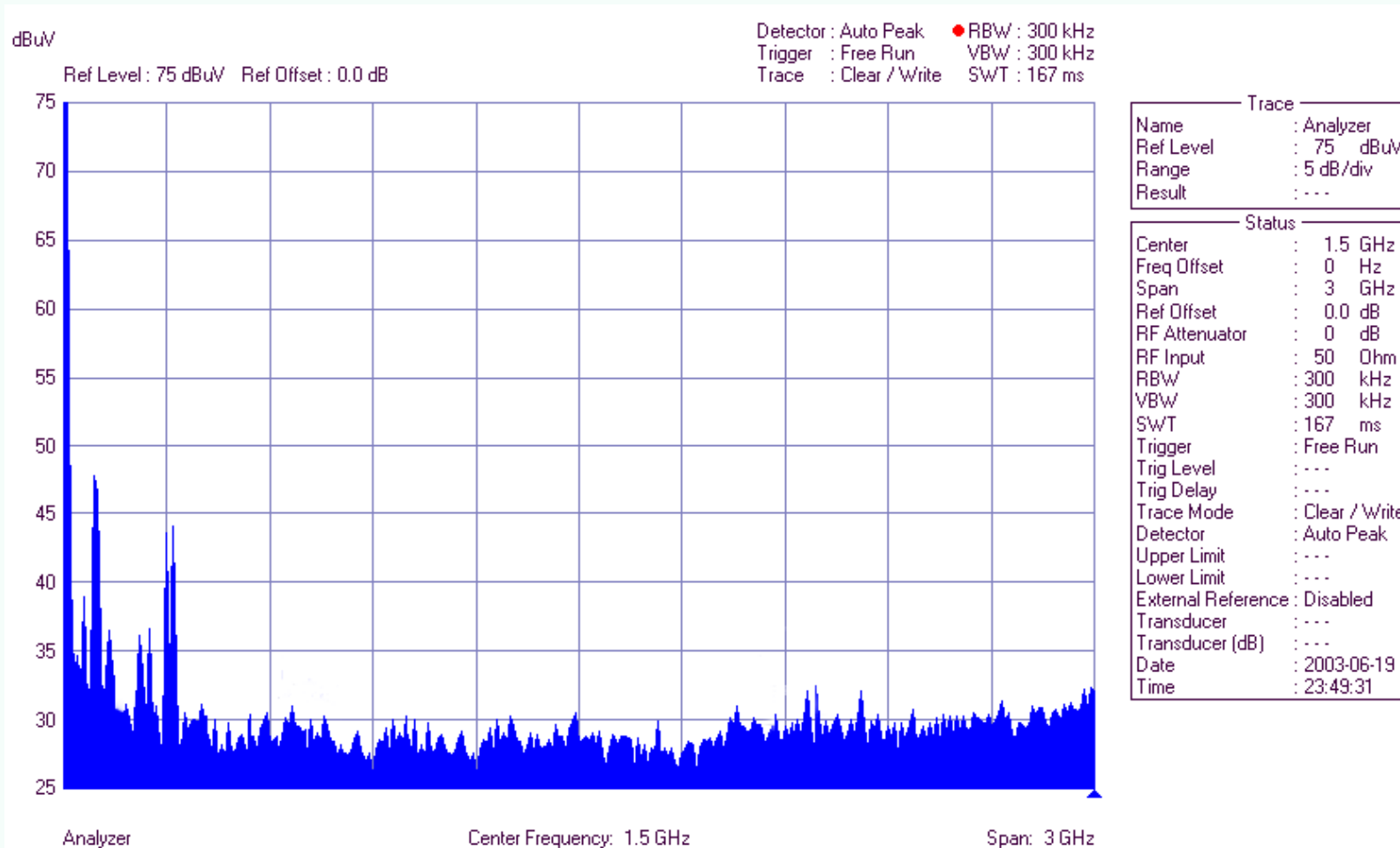
# Radiospektra 1995



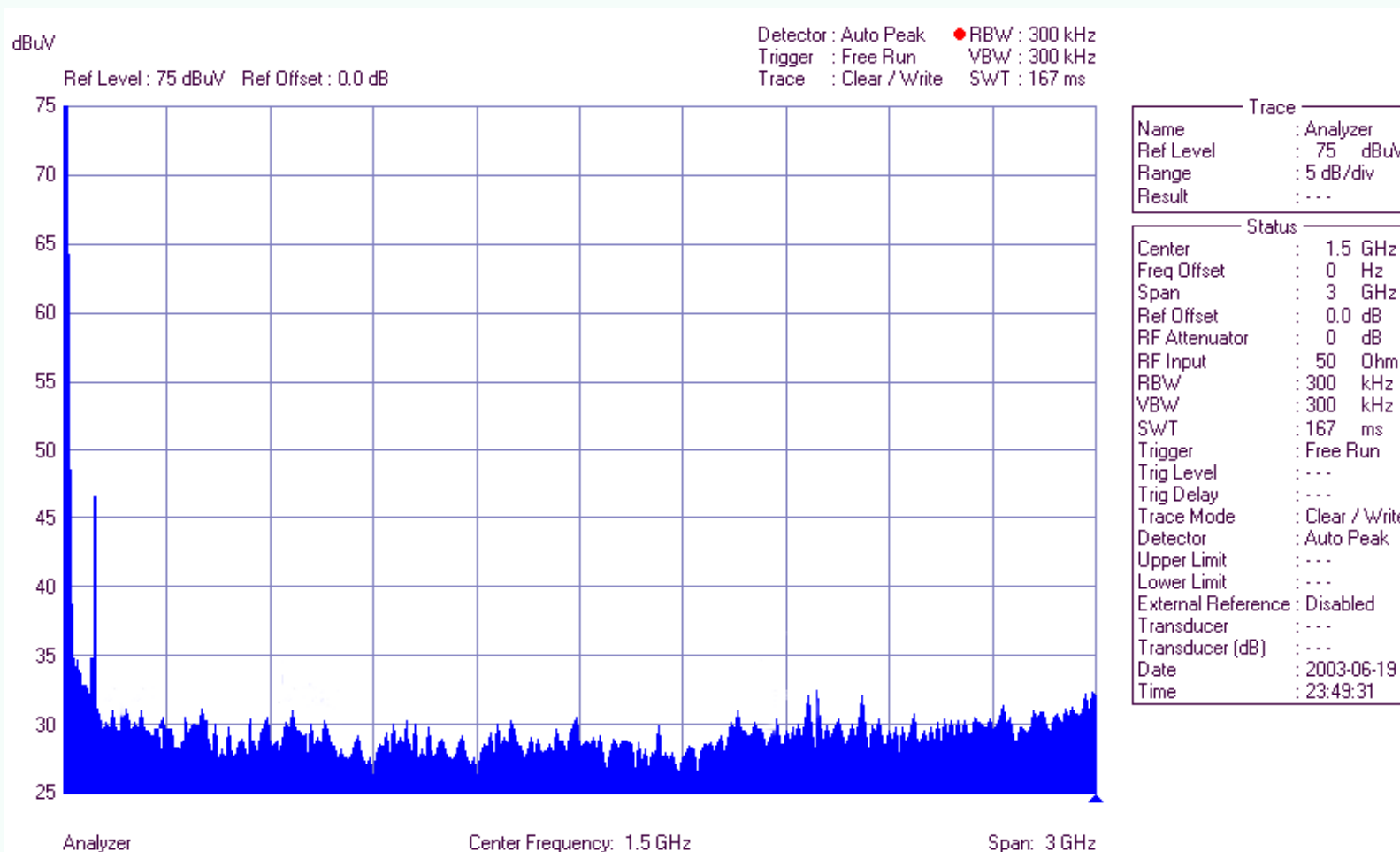
# Radiospektra 1990



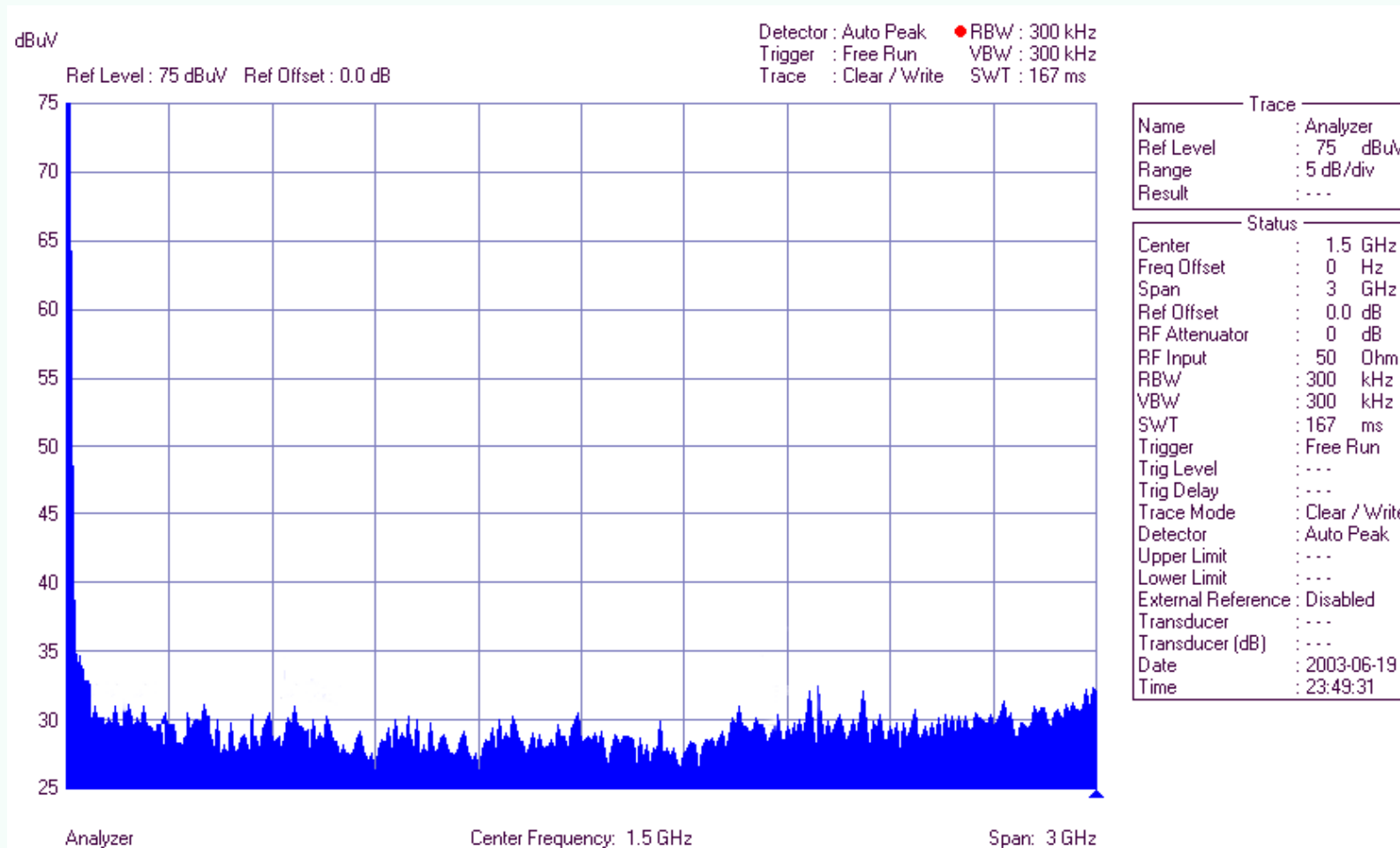
# Radiospektra 1970



# Radiospektra 1960



# Radiospektra 1930





# SSI 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

# **BEMI**

## BÄTTRE ELMILJÖ

**www.bemi.se**

**info@bemi.se**

**fax 013-134700**

**tel. 013-74000**