

# Hur lurar man FCC? Bandspridning av PC-klockor!

Jan Welinder

[jan.welinder@sp.se](mailto:jan.welinder@sp.se)

03 165171

# Bakgrund

---



Användning av COTS i försvaret kräver ökad kunskap om olika EMC-standarder.

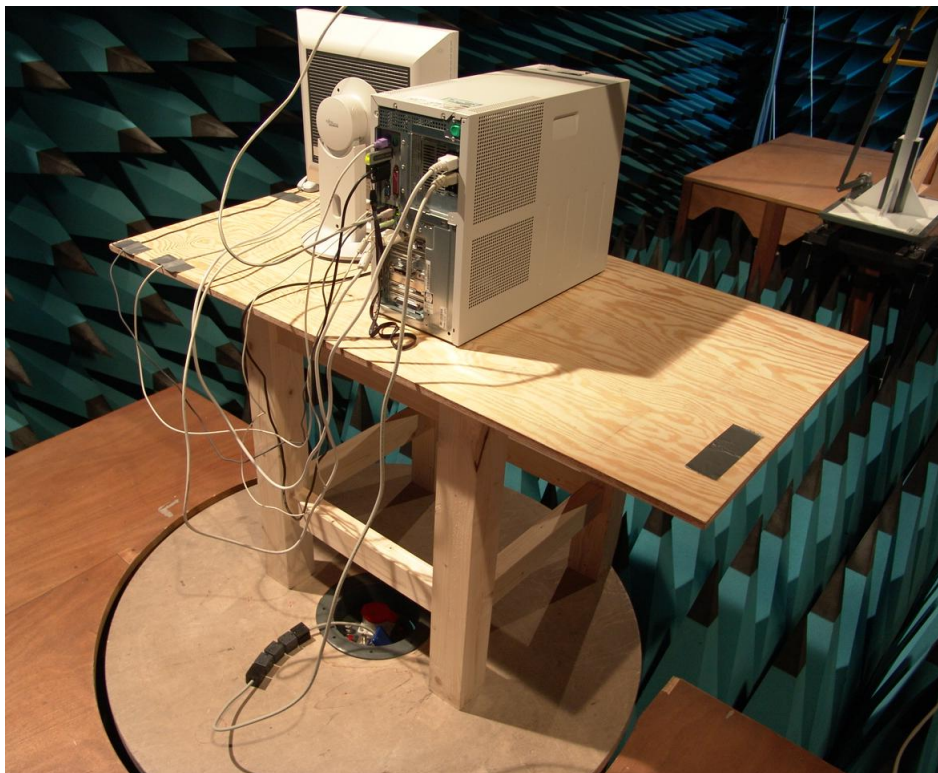
Nödvändighet att använda kommersiella datorer i militära system

=>

FMV har gett FOI i uppdrag att tillsammans med SP undersöka störningar från kommersiella PC.

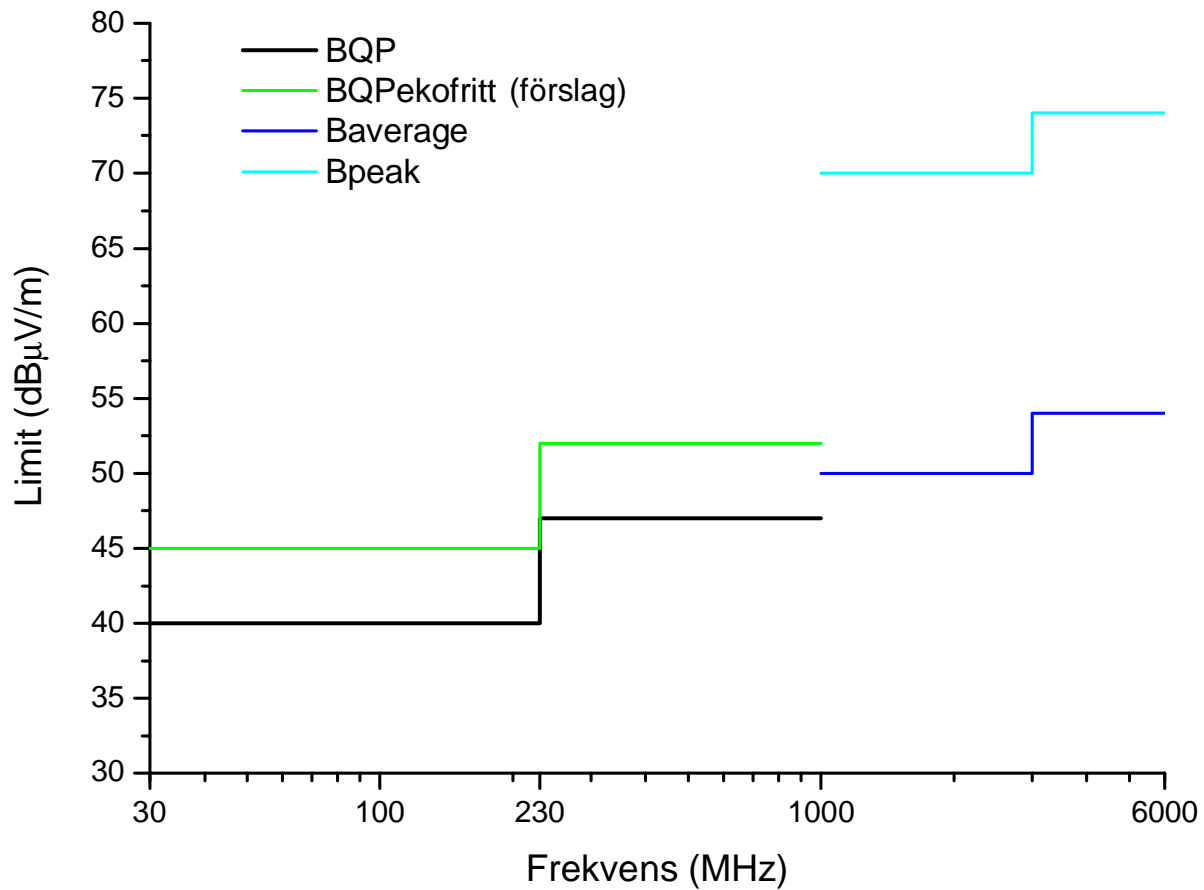
Uppföljning av ett liknande projekt genomfört 1999.

# Mätmetod



CISPR-mätning  
30 MHz – 6 GHz  
Standarduppställning  
i helt ekofritt rum  
Fast antennhöjd  
1 eller 8 riktningar

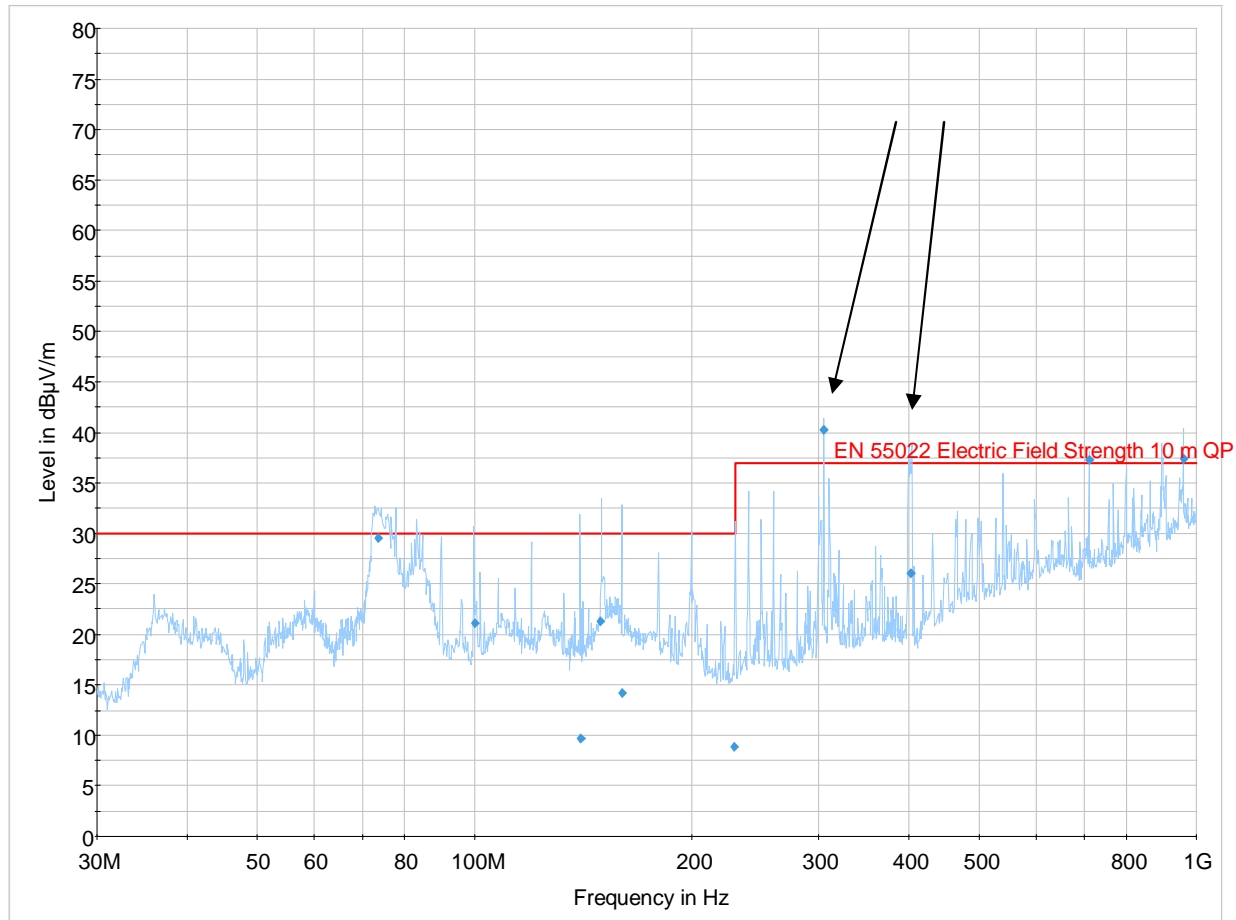
# Gränsvärden – CISPR 22 klass B, 3 m mätavstånd



# Exempel 30 – 1000 MHz



## Stationär PC

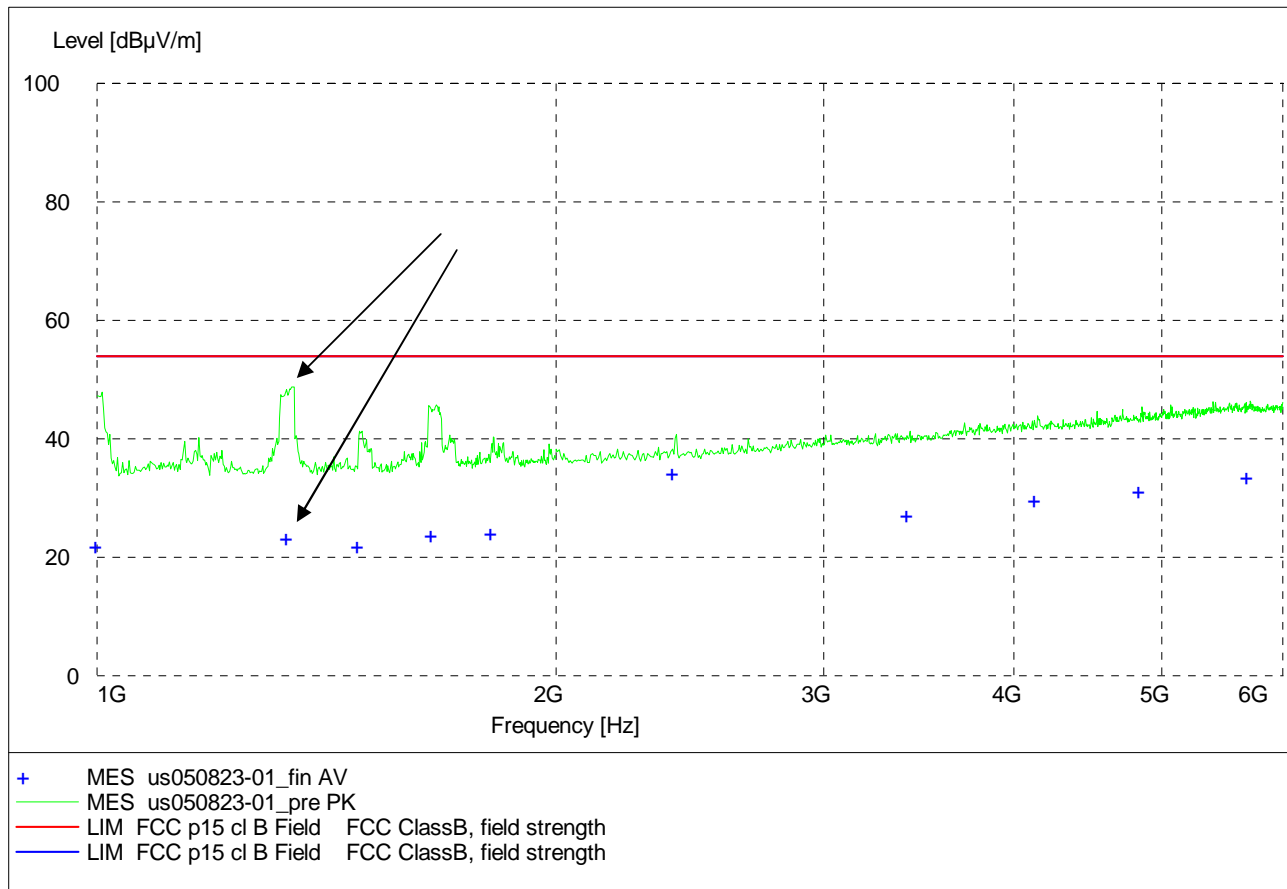


— EN 55022 Electric Field Strength 10 m QP    — Preview Measurement Detector 1  
◆ Final Measurement Detector 1

# Exempel 1 – 6 GHz



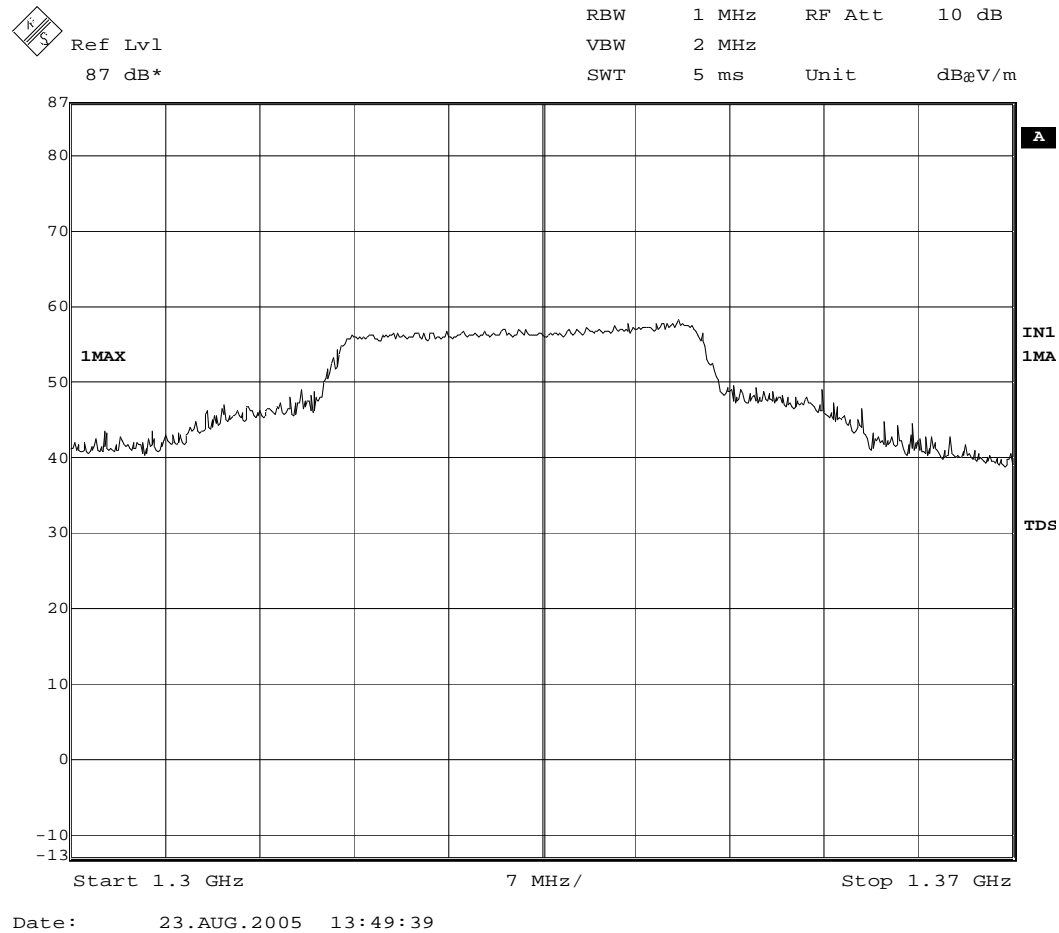
## Bärbar PC



# Spektrum 1,30 – 1,37 GHz



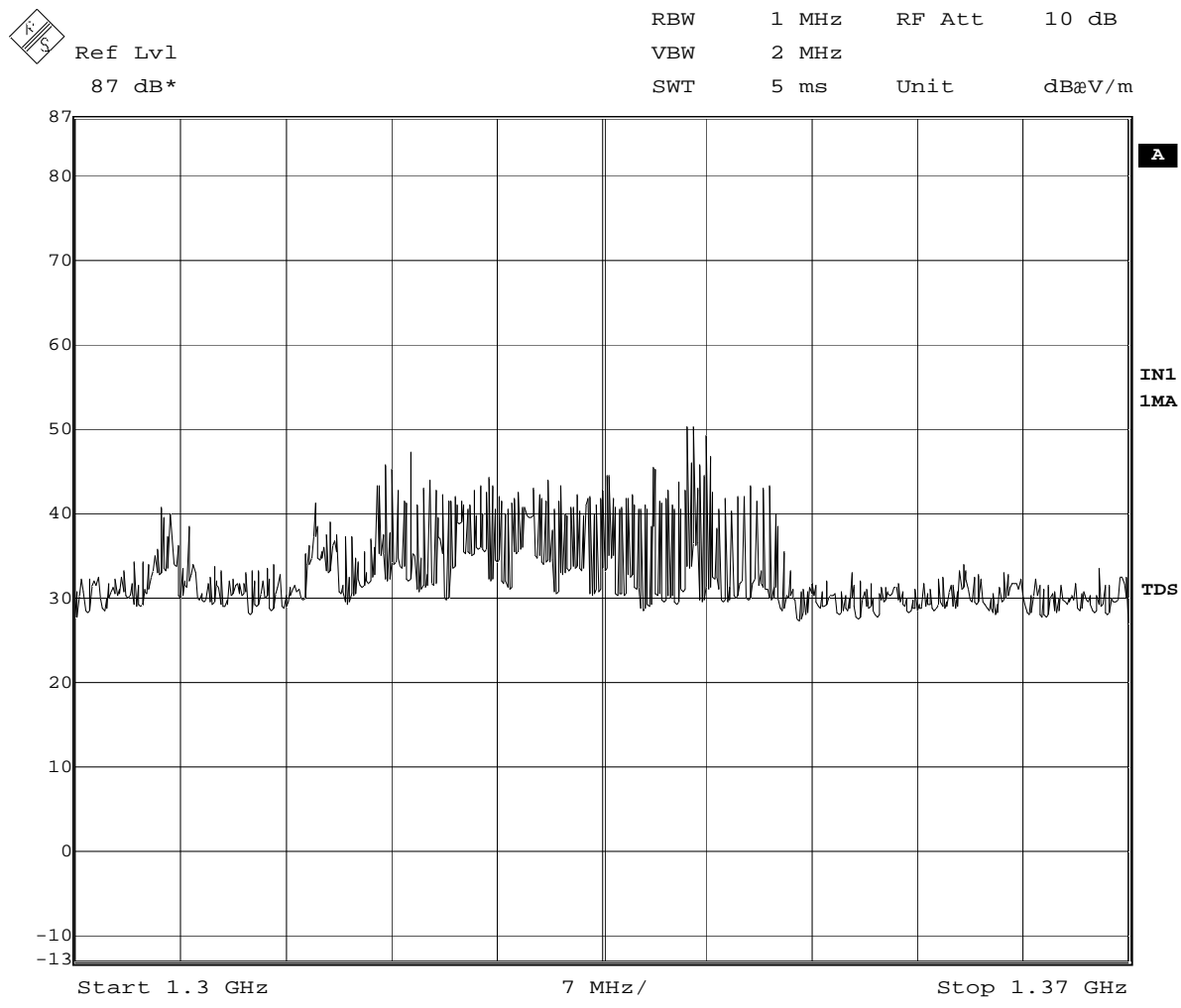
Peak – max hold



# Spektrum 1,30 – 1,37 GHz

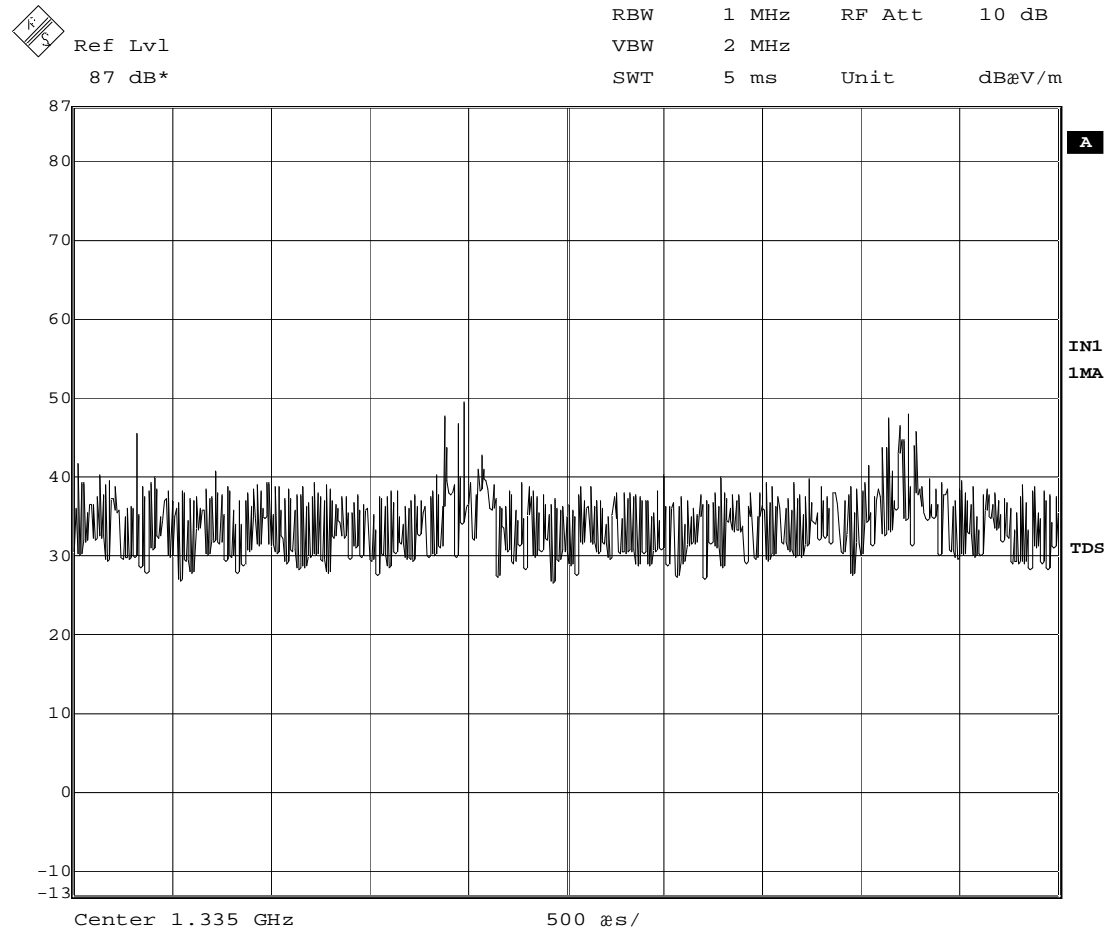


## Single sweep



Date: 23.AUG.2005 13:53:32

# 1,35 GHz zero span



Date: 23.AUG.2005 13:56:42

# Ur application note från Pericom



## Klock-period spread spectrum

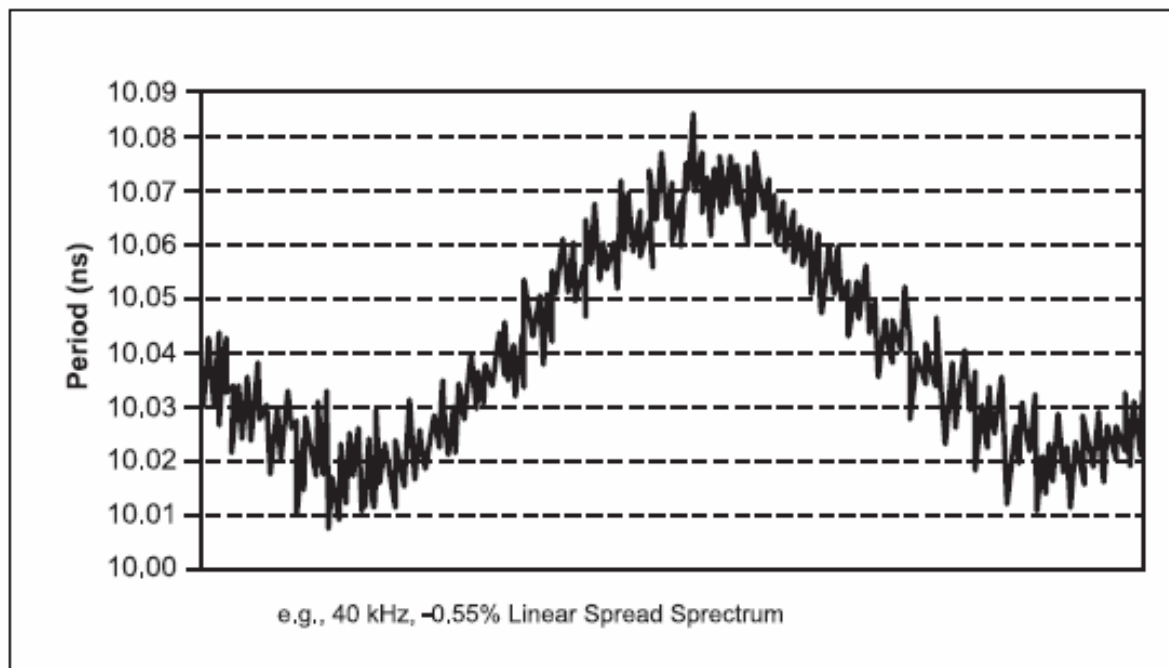
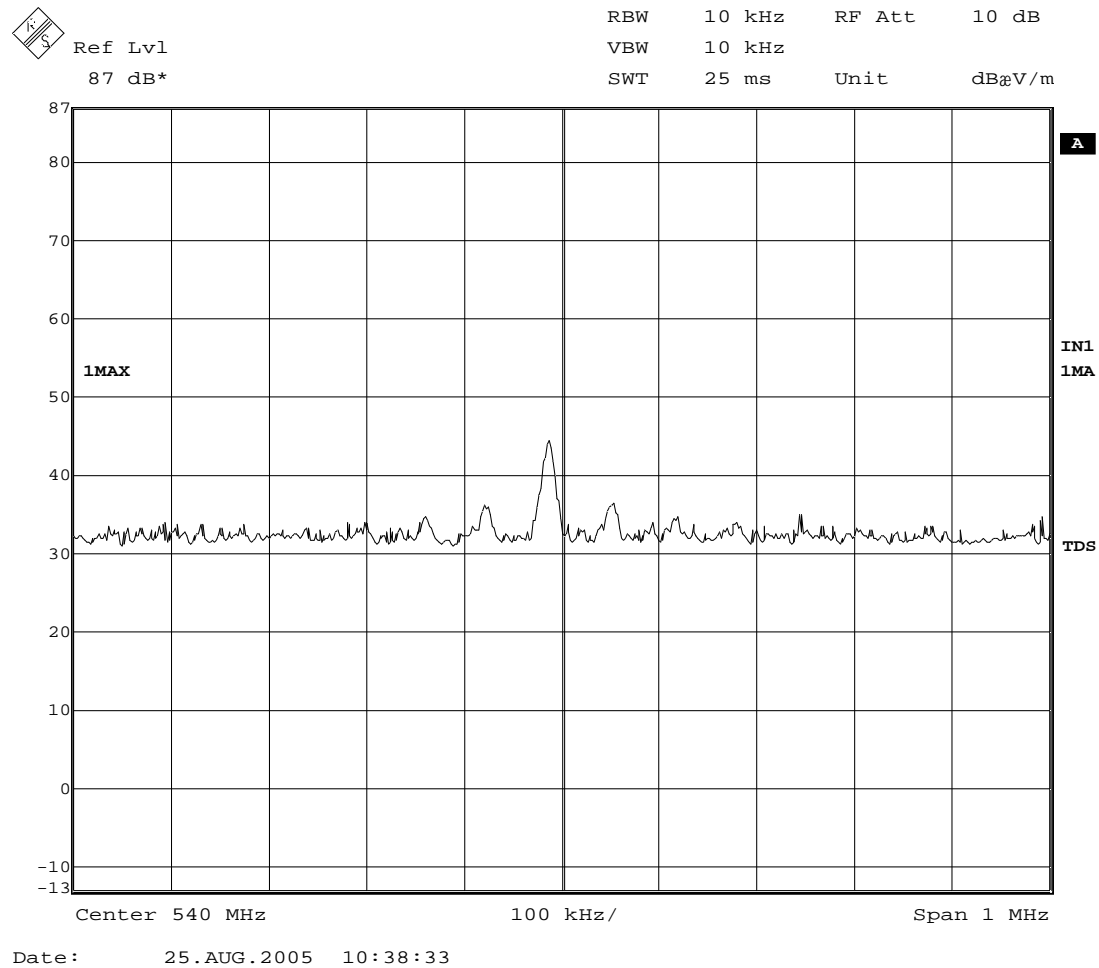


Figure 2. Actual Waveform

# Andra knepiga toppar

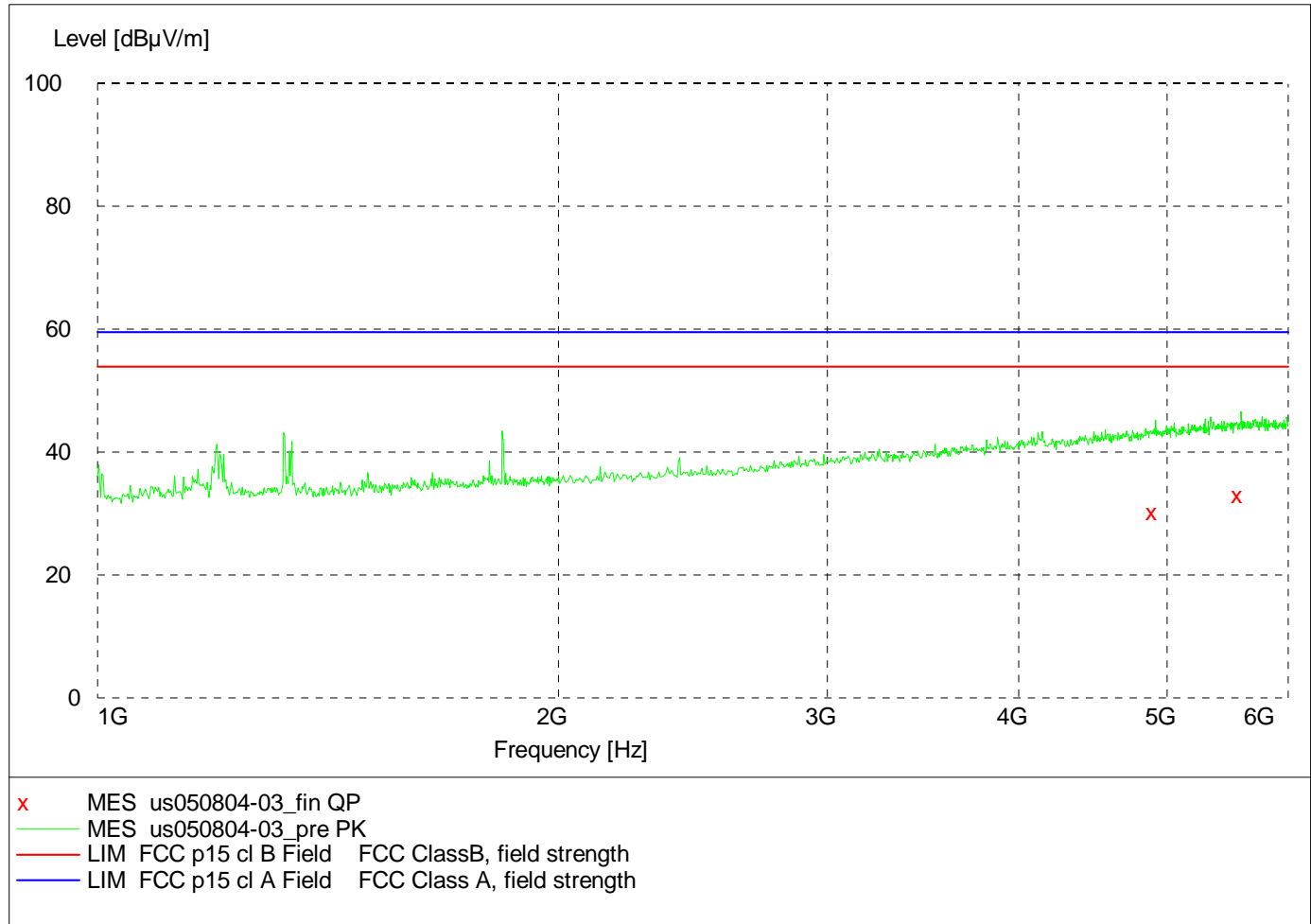


Vad är det här?

# Belastningsberoende



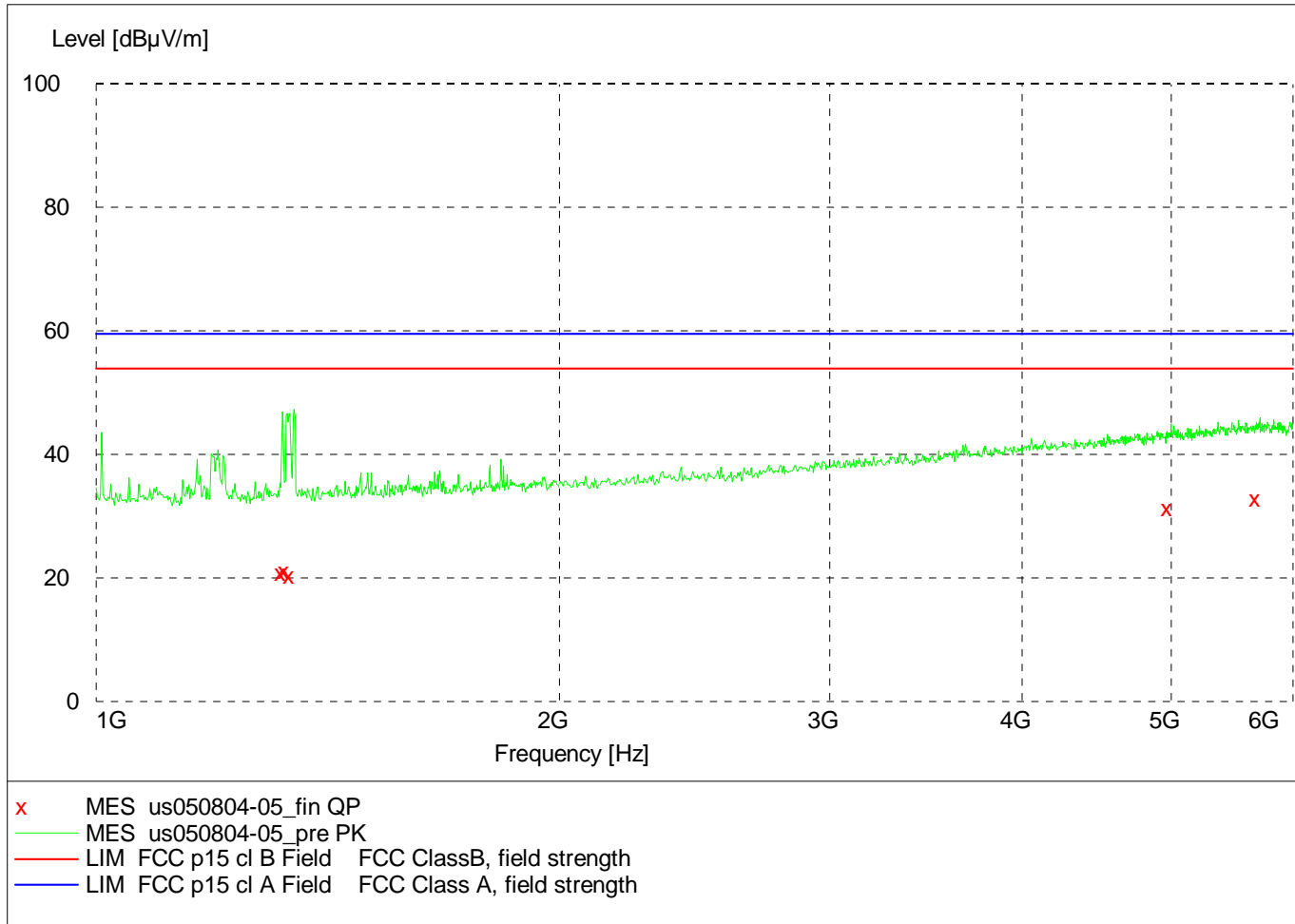
## Idle



# Belastningsberoende



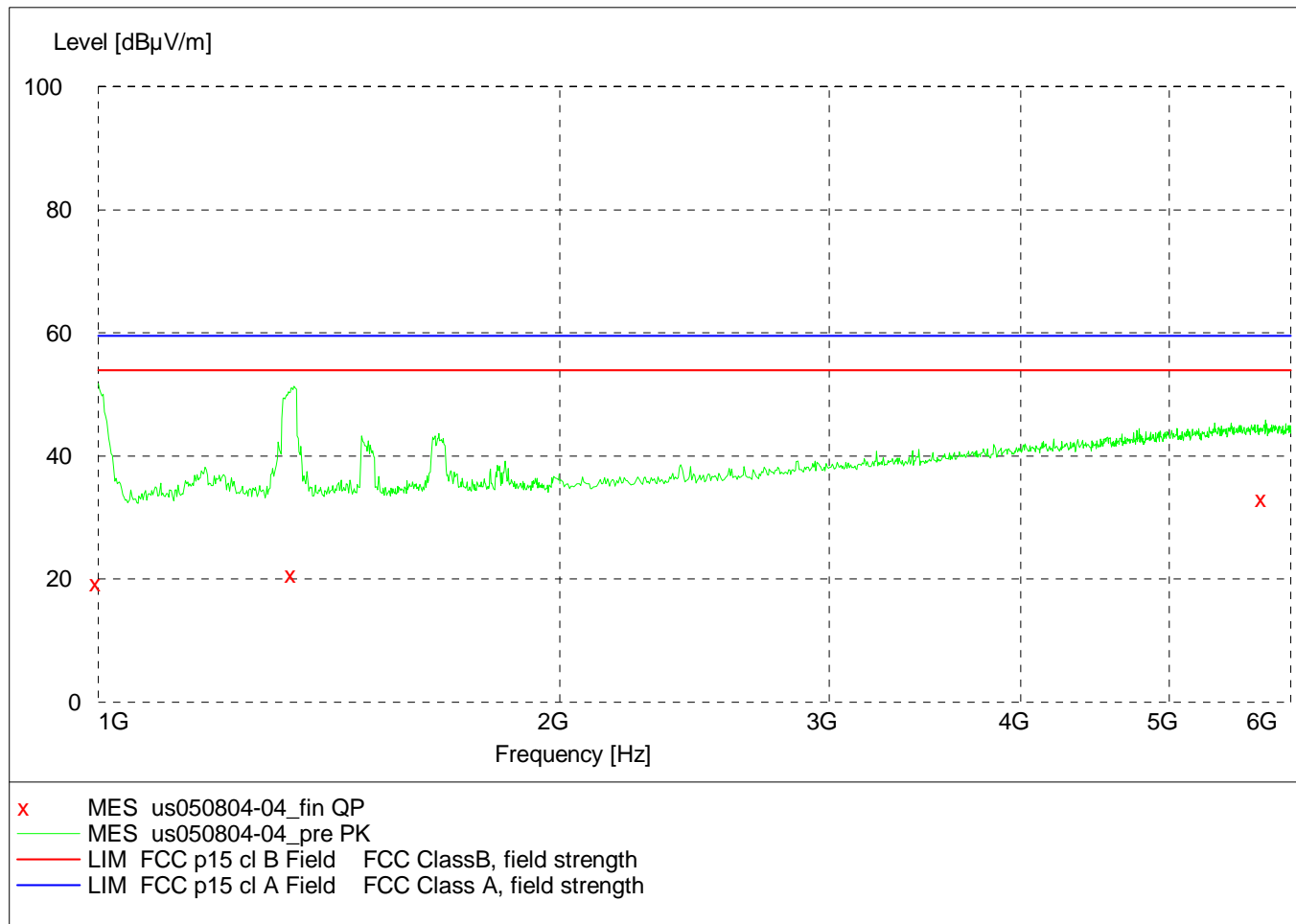
## Uppspelning DVD, 30 % CPU-last



# Belastningsberoende



## Beräkning – 100 % CPU-last

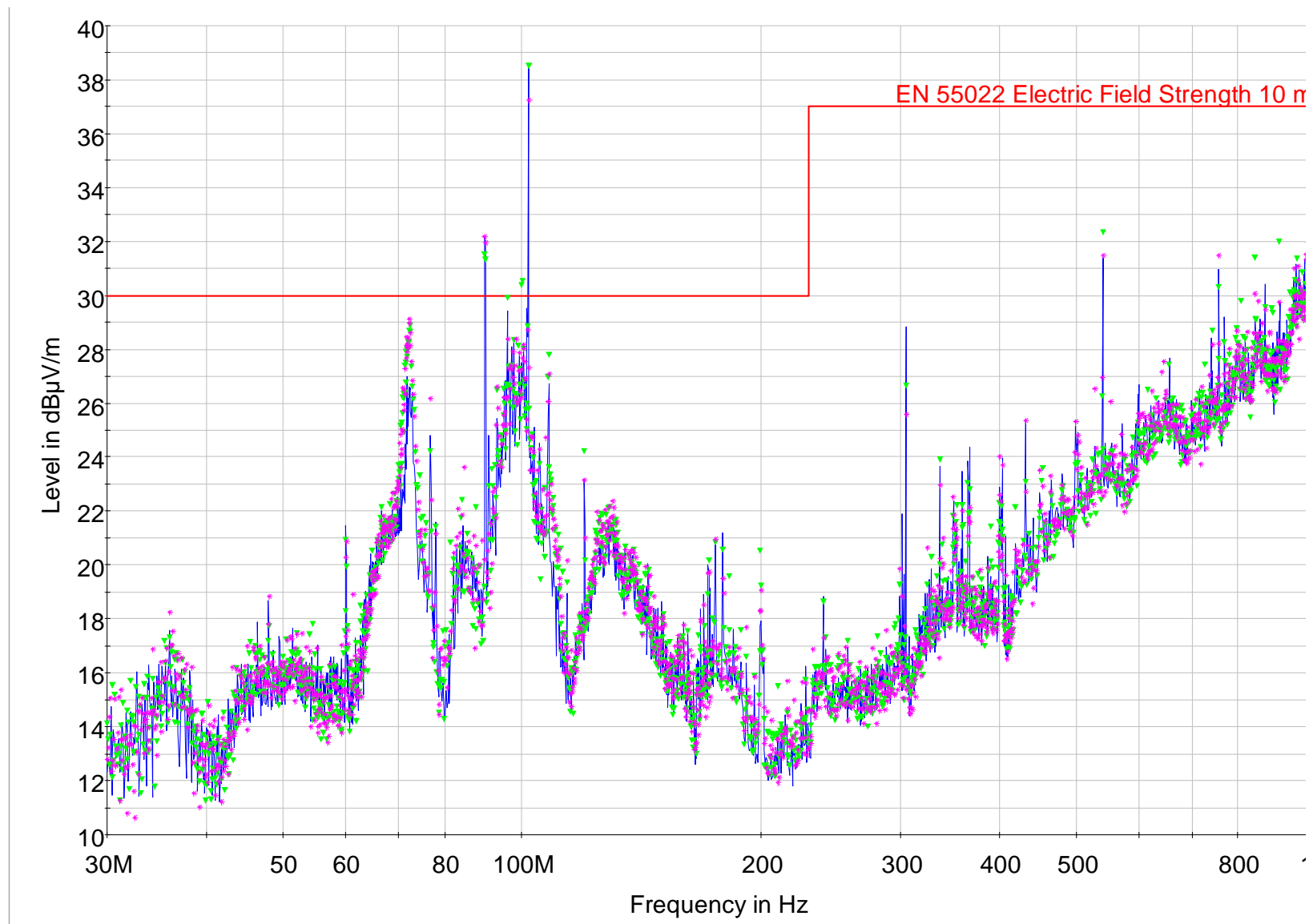


# Intel SpeedStep Technology®

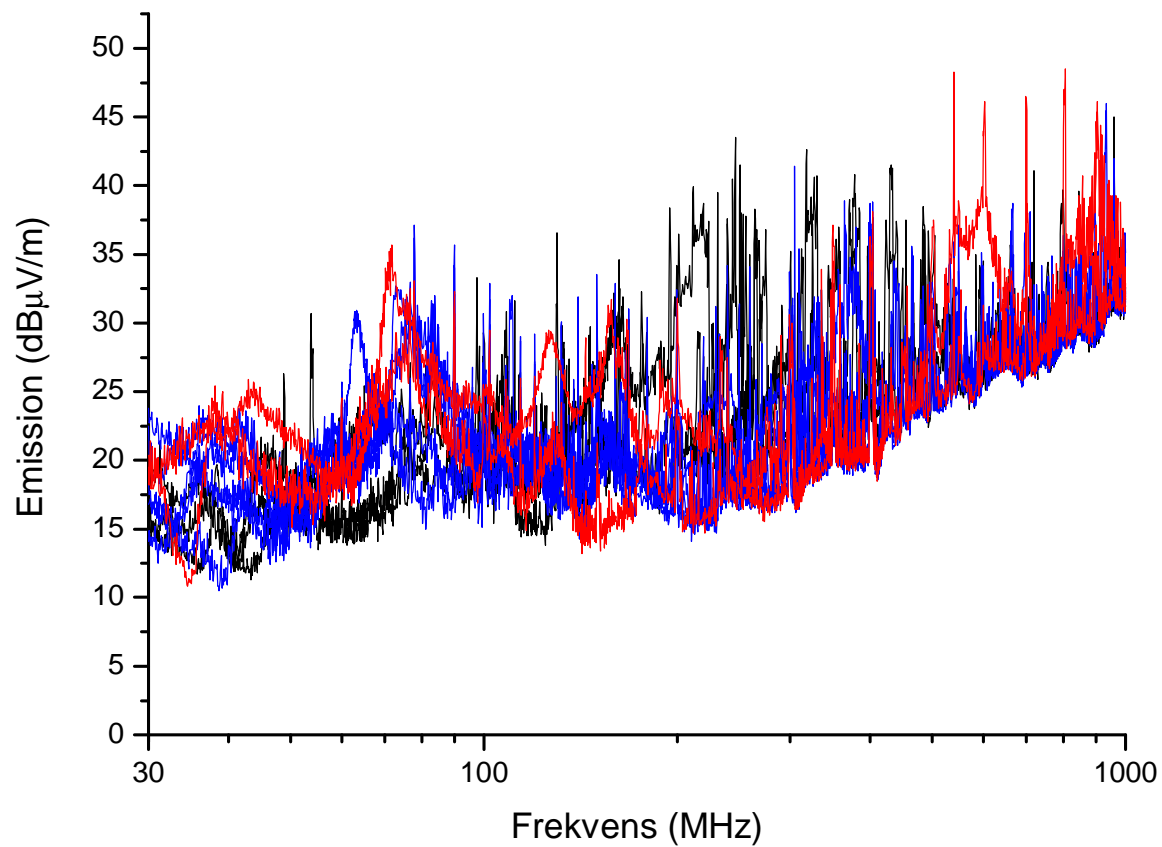


Klockfrekvens	Matningsspänning	Effektförbrukning
300 MHz	0,975 V	4,5 W
1000 MHz	1,7 V	34 W

# Variation utan ändring i mod och set-up



# “Totalspektrum”



Svart – bärbart, blå – stationärt, röd – hopplock