

# Emissionskrav – varför så många kravlinjer?

**LENNART HASSELGREN**

**EMC SERVICES**

**PRESENTATION PÅ  
IEEE-MÖTE 2009-01-28**

# Frågeställningar

---

- Varför finns det så många kravlinjer?
- Varför har de olika nivåer?
- Varför har de olika form?

**Detta är endast ett diskussionsunderlag**

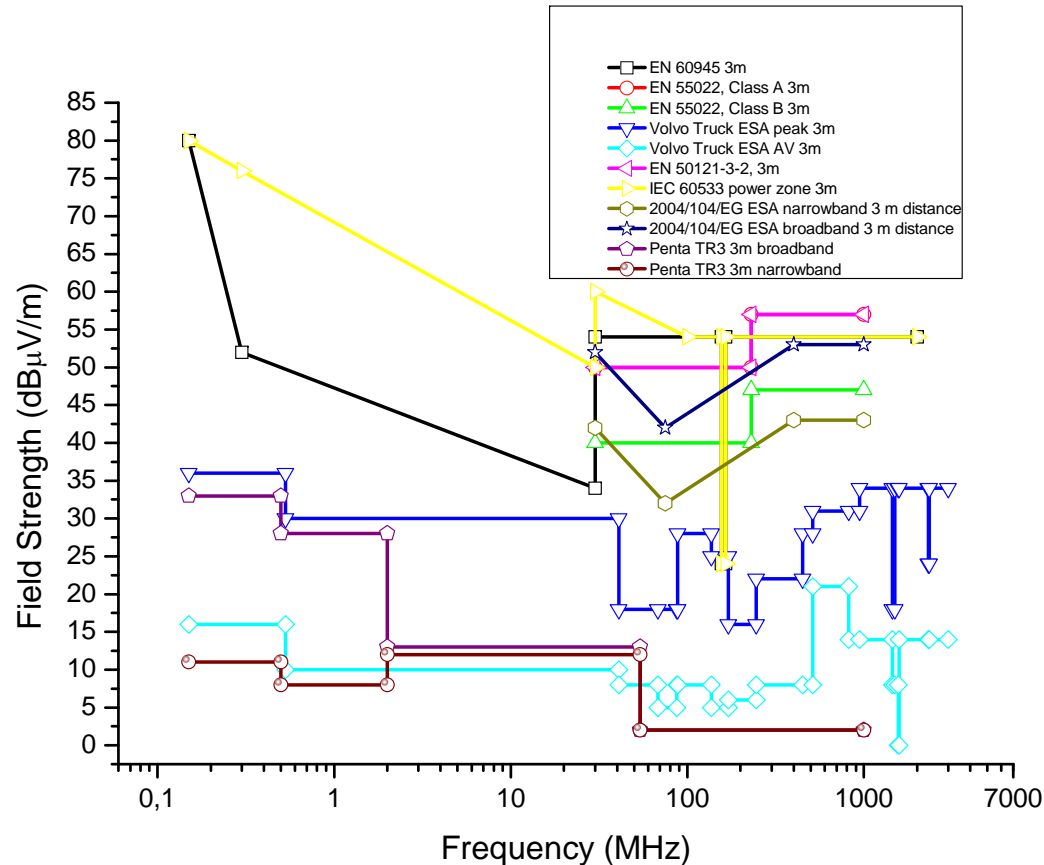
- Konkreta svar ges ej här, men däremot frågor

# Varför bry sig?

---

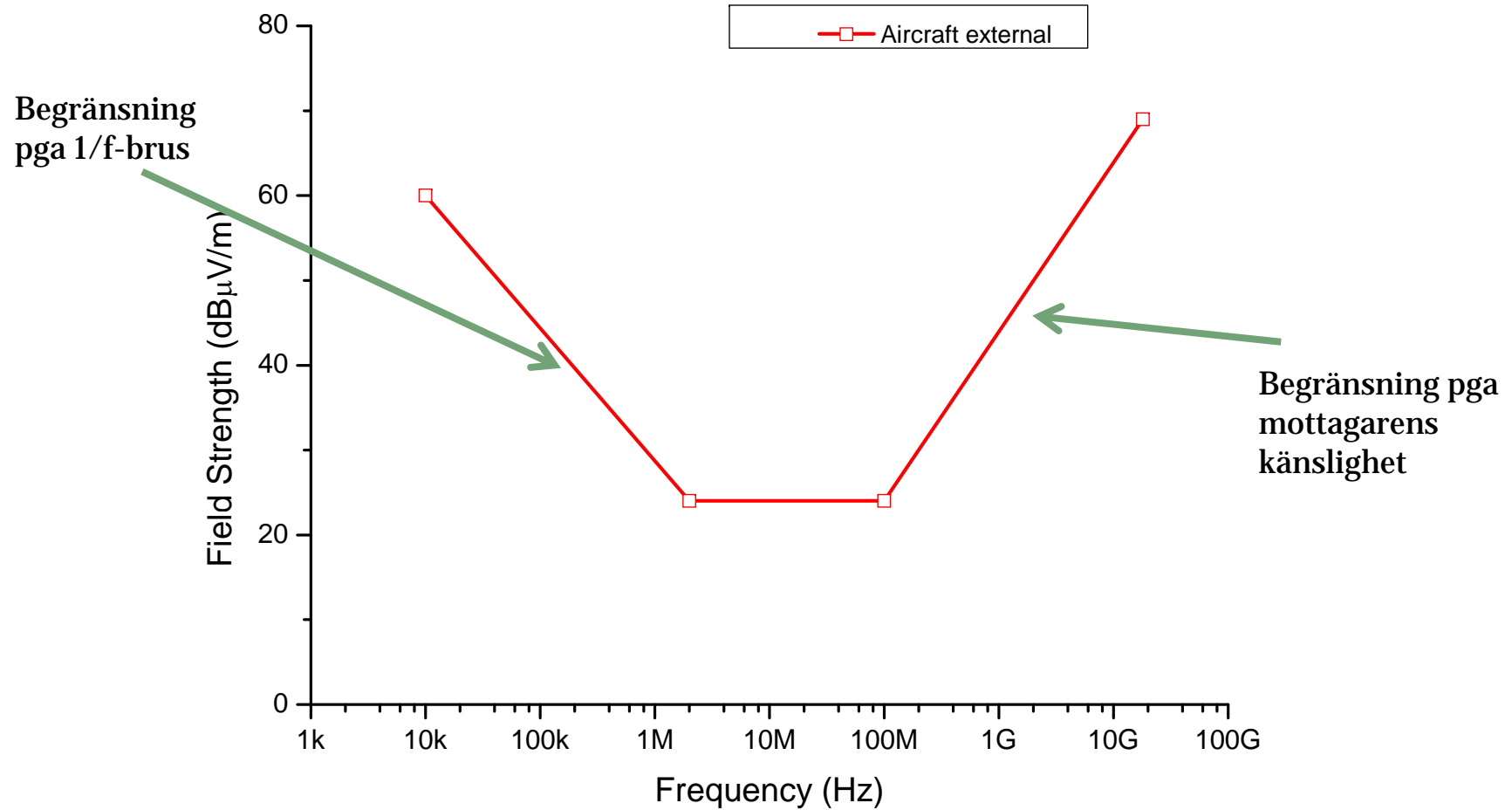
- Olika krav -> svårt att använda produkter inom olika områden
- Olika standarder har olika mät-setup
  - Måste jag mäta samma EMC-aspekt två gånger?
- Nya EMC-direktivet 2004/104/EC ger utrymme för att använda en egen kravspecifikation
  - Kan jag skapa en egen kravlinje?
  - Hur gör jag då?
  - Hur långt får man gå, och vem bedömer detta?

# Exempel på emissionskrav för en produkt

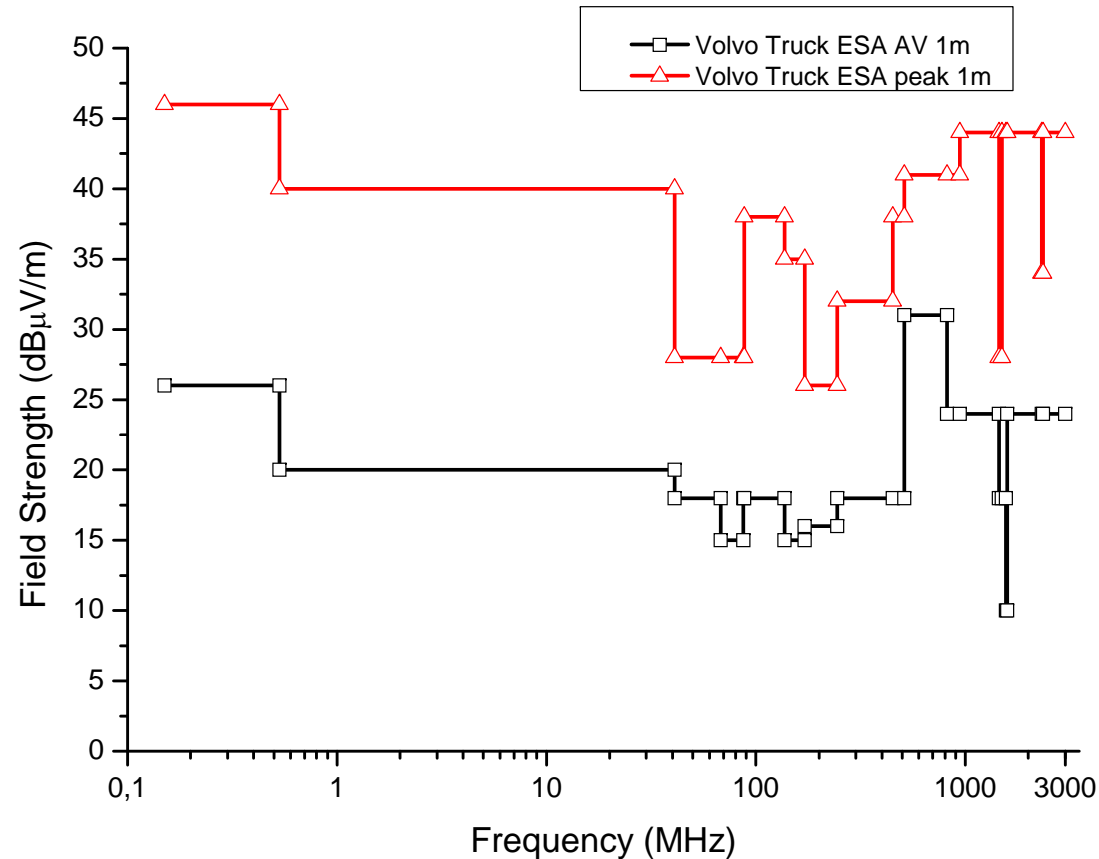


Krav för en produkt som ska användas i marin, fordons-, järnvägs- och industrimiljö. Interna EMC-krav för är Volvo också inkluderade. Krav omräknade till 3m mätavstånd.

# Exempel från MIL-standard

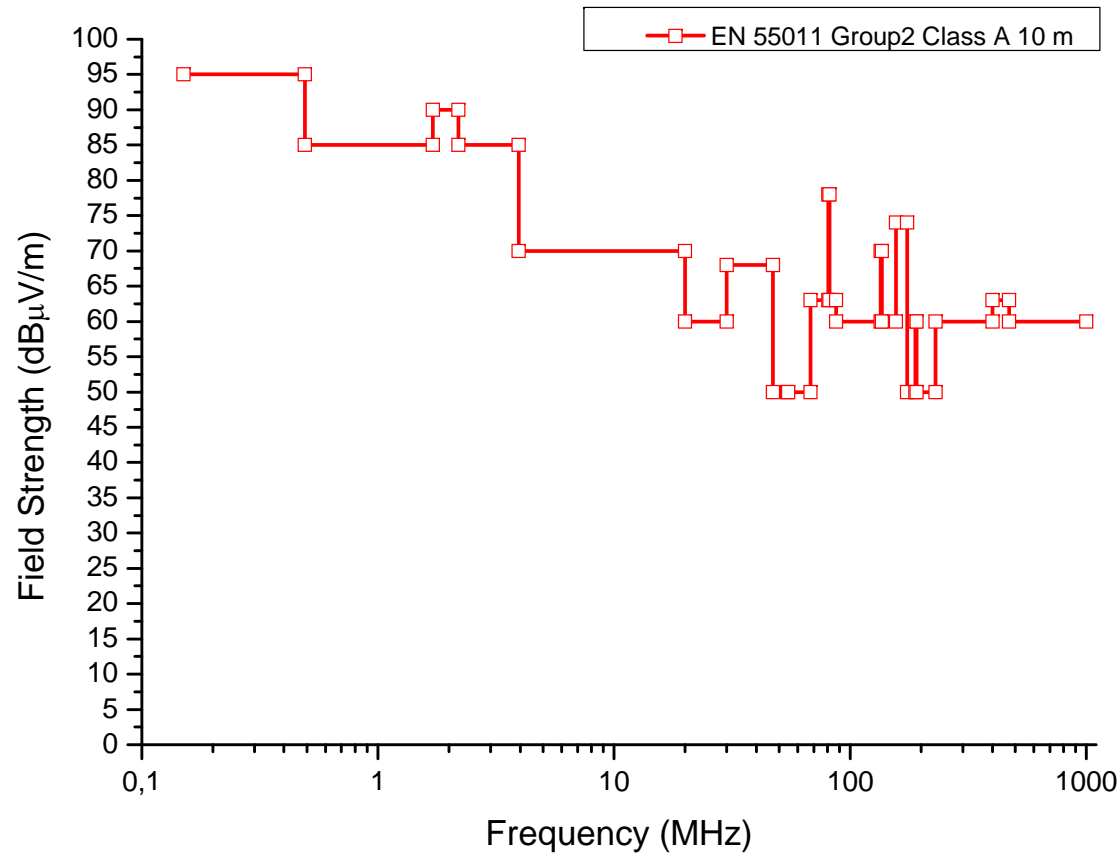


# Exempel fordonskrav



- Volvo standard = EN 55025 (CISPR 25) med utfyllnad av luckor
- Mätning på 1 m avstånd med jordplan 5 cm under EUT
- Här verkar hänsyn ha tagits till radioprestanda inom respektive band

# Exempel produktstandard



- EN 55011 (CISPR 11) för Group 2 Class A (ISM-utrustning)
- Här verkar hänsyn ha tagits till produktprestanda inom respektive band?

# Var borde gränsvärdet ligga?

- Utgå från tillåten brusnivå på radiomottagarens ingång
- Räkna om brusnivå till motsvarande fältstyrka vid antennen
- Anta typiskt avstånd mellan störningssändare och –offer = mätavstånd
- Räkna eventuellt om kravet till nytt mätavstånd

Maximalt tillåten brusspänning =  $V_s$

$$E_{\max} = V_s + AF \text{ [dB}\mu\text{V/m]}$$

$$AF = 20 \log \frac{68.8}{\lambda \sqrt{GR}} \text{ [dB/m]}$$

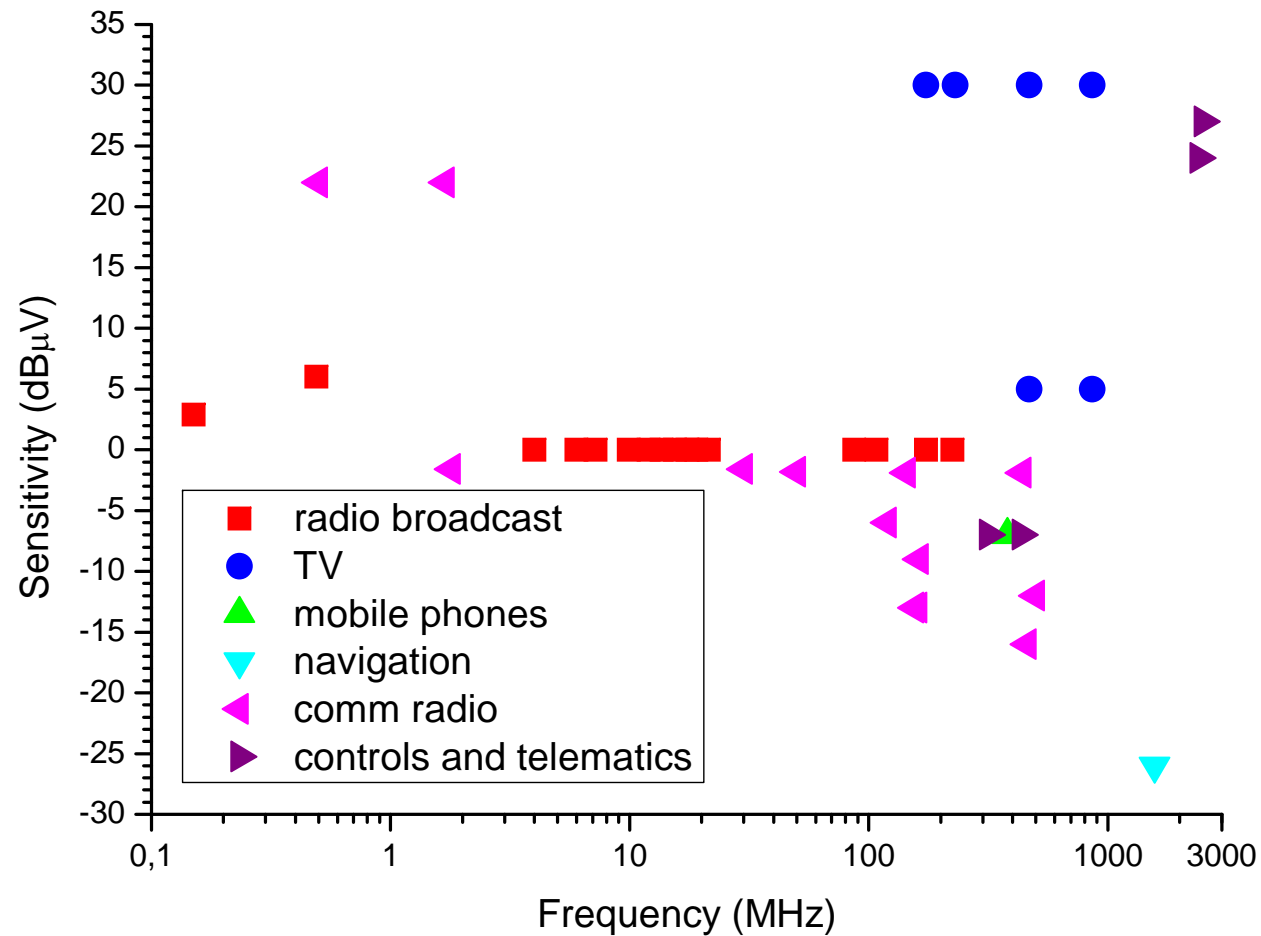
Mottagarimpedans :

$$\left\{ \begin{array}{ll} R = 50\Omega & \text{typiskt värde avstämnd antenn} \\ R = 138 \log \left( \frac{4h}{d} \right) & \text{elektriskt kort antenn} \end{array} \right.$$

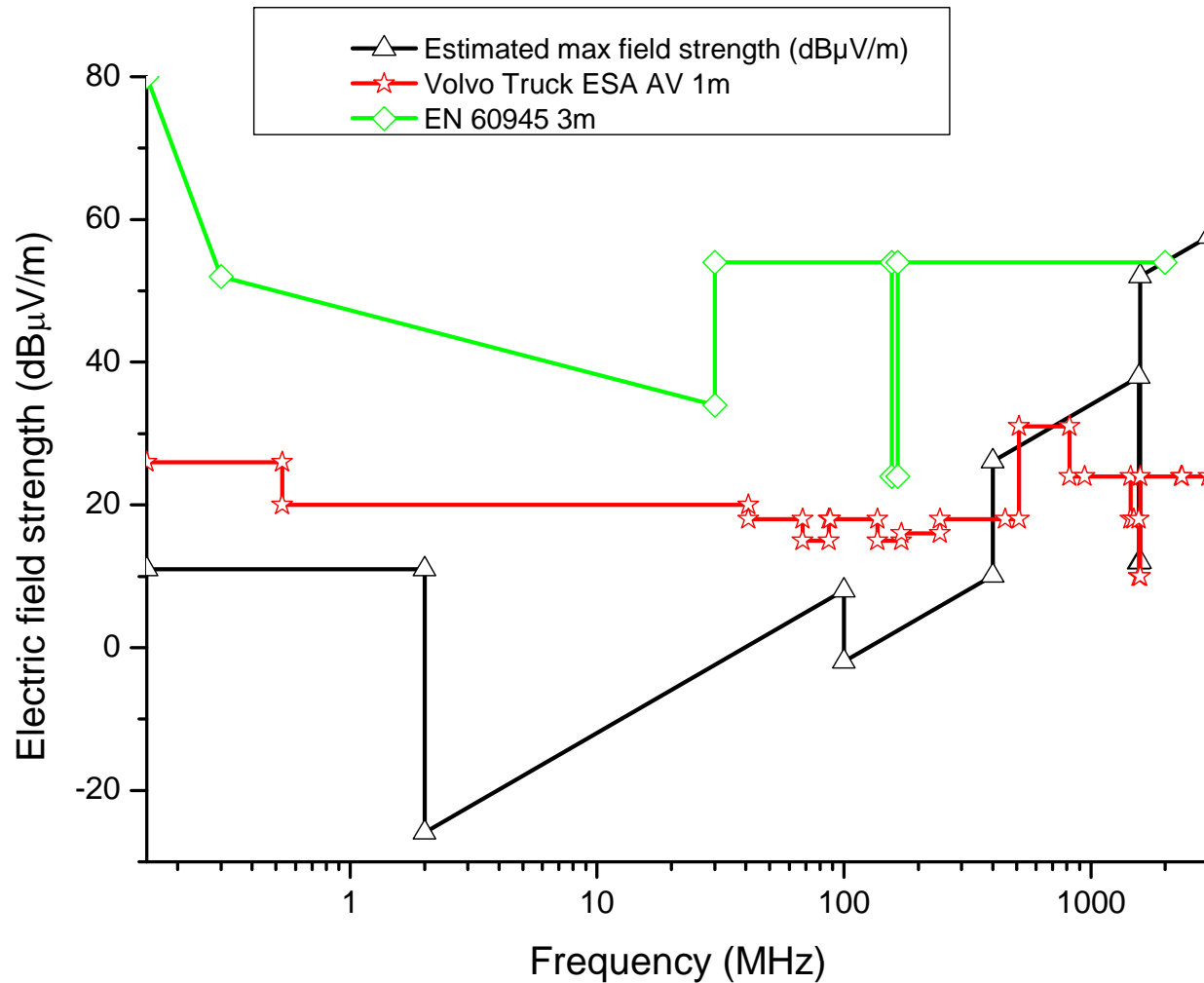
$$E_{\max} = E_1 \text{ vid mätavståndet } d_1$$

$$E_2 = E_1 \frac{d_2}{d_1}$$

# Exempel på känslighet för olika radioapplikationer



# Exempel på försök till beräkning



Jämförelse av beräkning av maximalt tillåten fältemission med ett par standarder

# Tillkommande aspekter

---

- **Ta hänsyn till**
  - Radiosystemens bandbredd
    - ✦ Varierar med frekvensområde
  - Typ av störning
    - ✦ Transient
    - ✦ Stationär
    - ✦ Bredbandig/smaltbandig
  - Upplevd störning i analog radio
    - ✦ Referens på sådana studier finns i CISPR 25
  - Bitfelsuppkomst i digital radio
    - ✦ Beror på kommunikationsgränssnittet
  - Val av detektor
    - ✦ QP, Peak, Average, RMS?
  - Val av mätsetup
    - ✦ Jordplan/ inte jordplan mm

# Frågor för framtiden

---

- Hur får vi reda på mer?
  - Vad kan IEEE göra?
- Vad är en vettig kravnivå med hänsyn till dagens radioteknik?
- Hur långt får jag gå i mina egna bedömningar för en produkt?
- Fler frågor?