

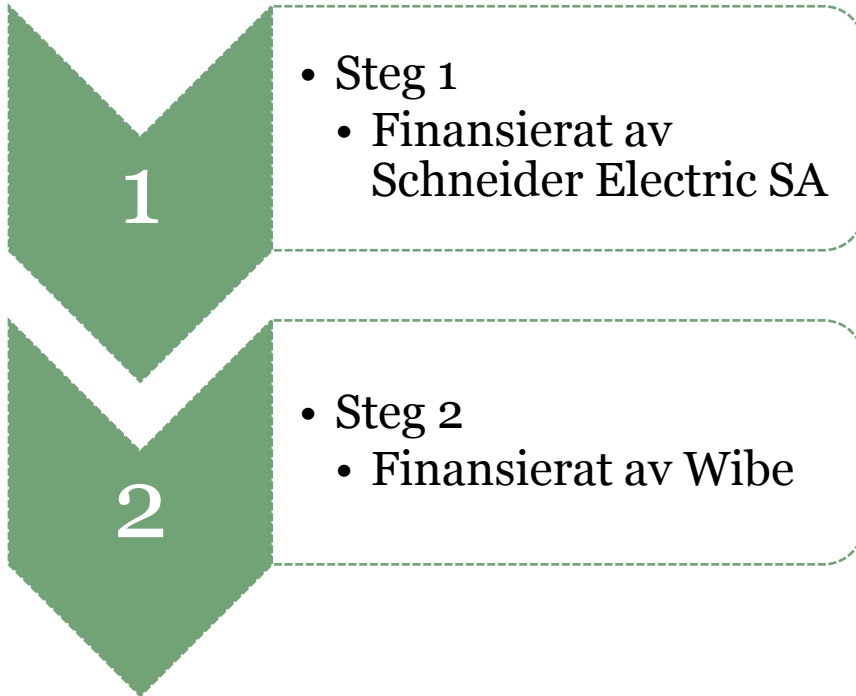
EMC-prestanda på kabelstegar

LENNART HASSELGREN
ULF NILSSON
EMC SERVICES

PRESENTATION PÅ
IEEE EMC MÖTE 2008-04-16

Projektets utformning

Utfört i två steg



Deltagare:

- Claes Rosenberg, Defem
- Conny Brådalen, Defem
- Pelle Gemfors, Wibe
- Coor van der Velden, Stago
- Tore Rudolvsson, Rucon
- Ulf Nilsson, EMC Services
- Lennart Hassselgren, EMC Services
- Clas Johansson, EMC Services

Bakgrund

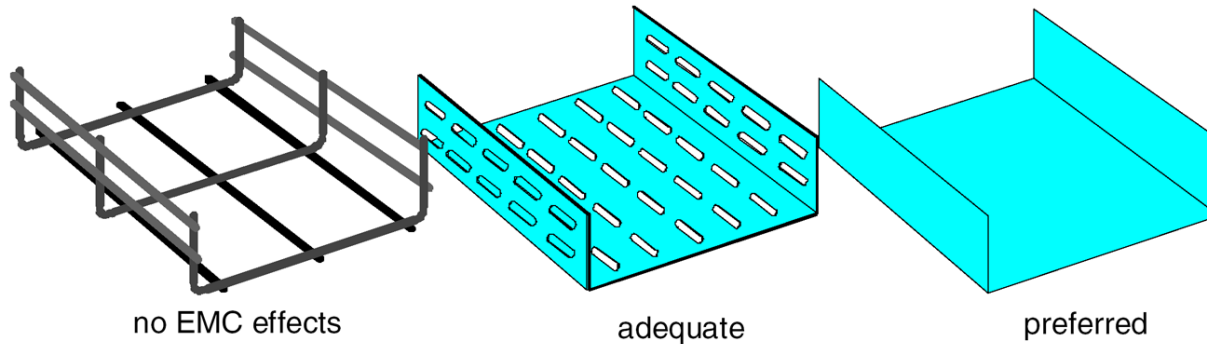


Figure 9 - EMC ranking for different metallic trays

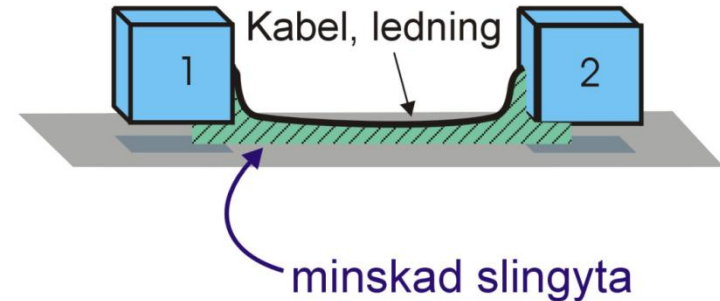
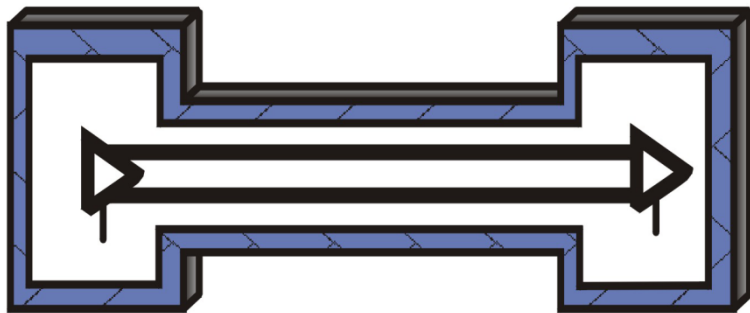
Källa:

SS-EN50174-2: Fastighetsnät för informationsöverföring – Installation av kablage – Del 2: Planering och genomförande av installation inomhus

Stämmer detta?

Hur påverkar kabelstegar EMC i en installation?

EMC för kabelstegar – vad är det?



- Begreppet EMC kräver att det finns ett potentiellt störande respektive stört system
- Kabelstegarna är en delmängd av den metalliska strukturen – den generaliserade skärmen
- Vi vill alltså mäta koppling av störningssignaler genom en barriär
 - ✦ Med referenssändare och –mottagare som liknar verkligheten

Konsekvenser av EMI - installationer

- Ett förhöjt elektromagnetiskt brusgolv
 - Räckvidden för radiosystem minskar.
 - Personsäkerheten vid ensamarbete eller arbete med överfallsrisk kan påverkas
- Stört mätsystem levererar tidvis felaktiga data
 - Ökad onoggrannhet försämrar produktkvaliteten – orsakar produktionsförluster
- Åsknedslag orsakar driftstopp i en produktionsanläggning
- Installerad ny apparat uppfyller inte de specifika EMC-kraven.
 - Upptäcks vid kontroll av anläggningen av ett tredjepartsorgan (ett säkerhetskrav för utrustningen)
 - Anläggningen beläggs med startförbud (kostsamt)!

Det kan alltså hända betydligt mer saker än att det bara ”sprakar” i FM-radion!

Första studien

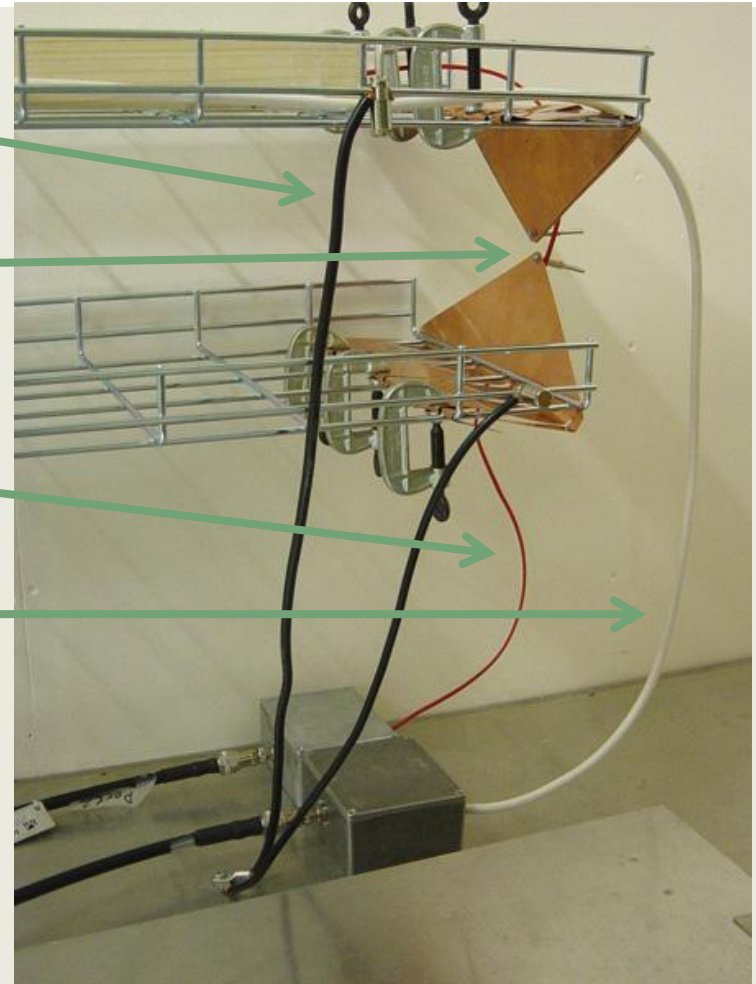
- Jämförelse av två typer av kabelstegar
 - Defem (trådstege) och Stago (plåträanna)
 - Placering med en respektive två våningar
- Uppkoppling med typiska anslutningar av stegar (alltså inte optimala)
- Värdering av ett flertal olika komponenter till stegar
 - Lock
 - Dividers
 - Intilliggande kablar
- Utvärdering av ett flertal mätmetoder

Studie 1 - mätfall

- Low frequency (LF) resistance
- Low frequency (LF) inductance
- Tray to cable coupling (CM to DM)
- Cable to cable coupling (CM to CM)
- Cable to cable coupling (DM to DM)
- Magnetic field coupling to signal cable (CM)
- LF field emission from cable
- Field to cable coupling at HF – induced DM voltage
- Field to cable coupling at HF – induced CM voltage
- HF field emission from cable - CM and DM excitation

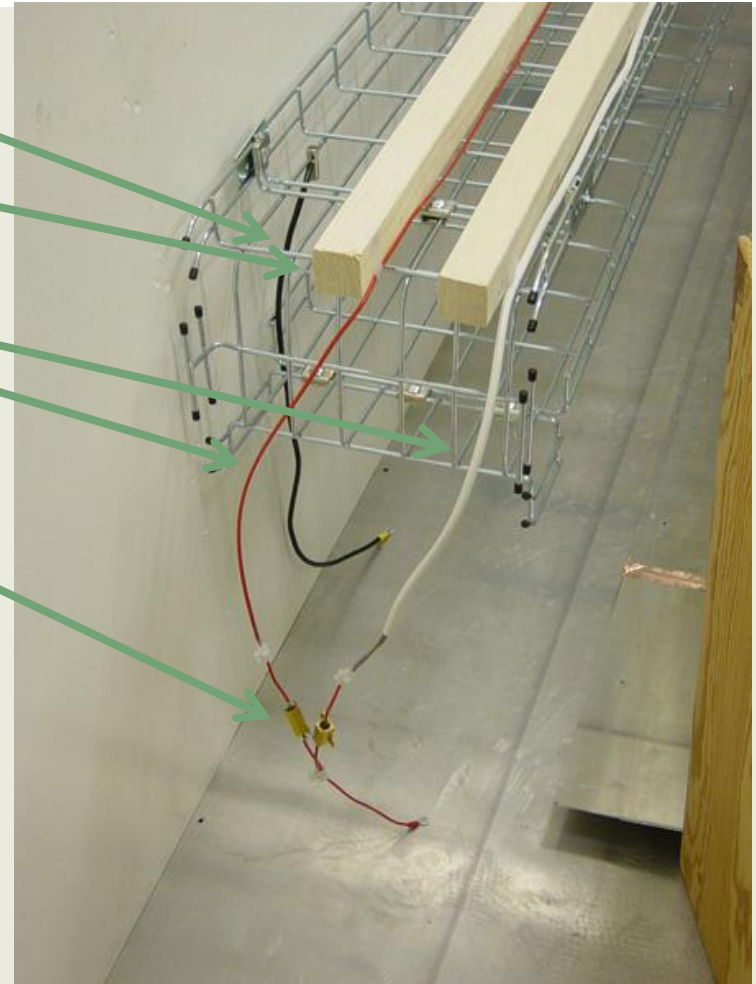
Mätuppkoppling

- Jordning enligt typiskt förfarande med kablar
- Anslutning för impedansmätning
- Ledare för signalmottagning
- Ledare för signalgenerering

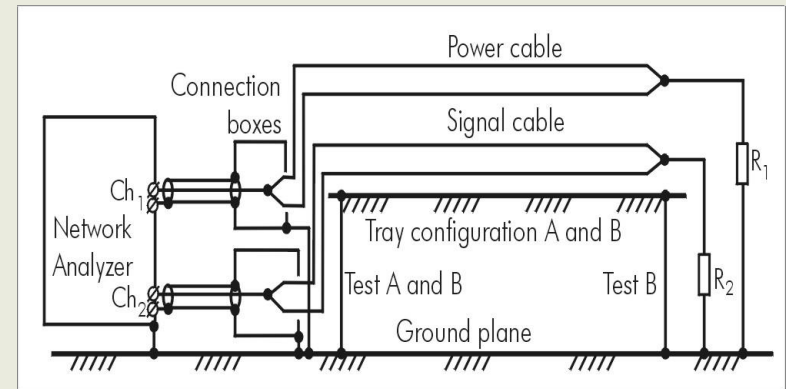
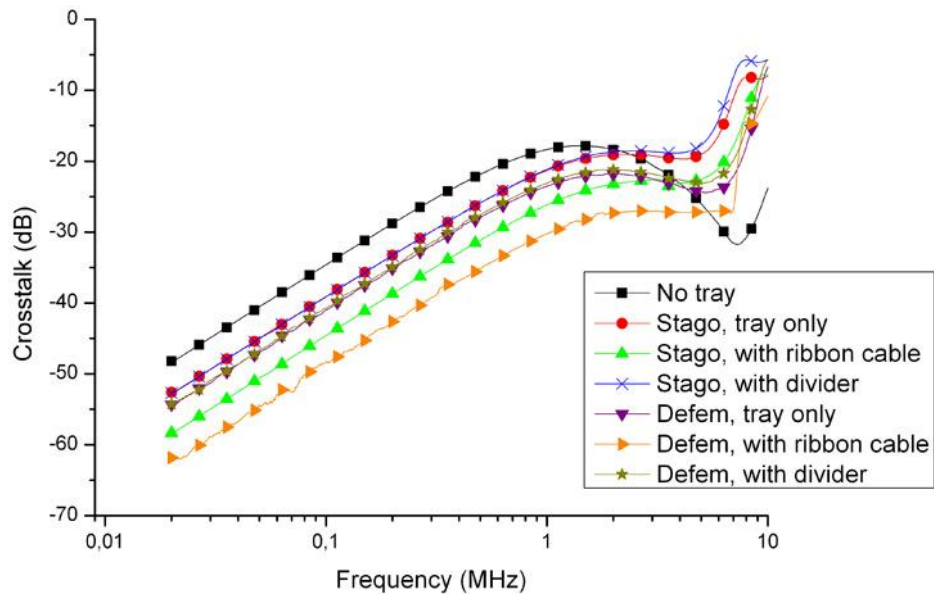


Anslutning vid lastända

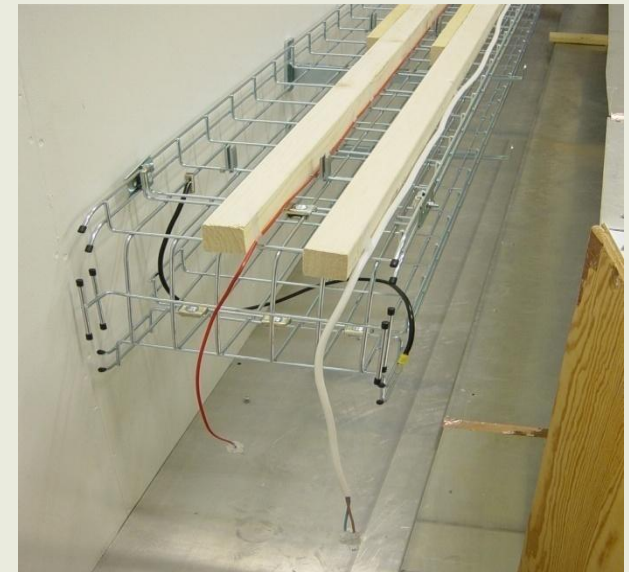
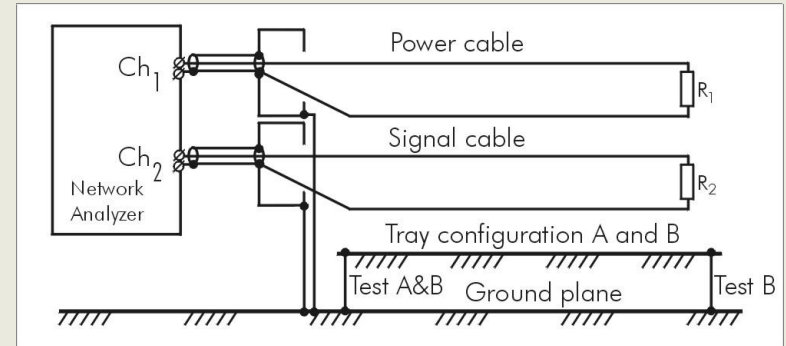
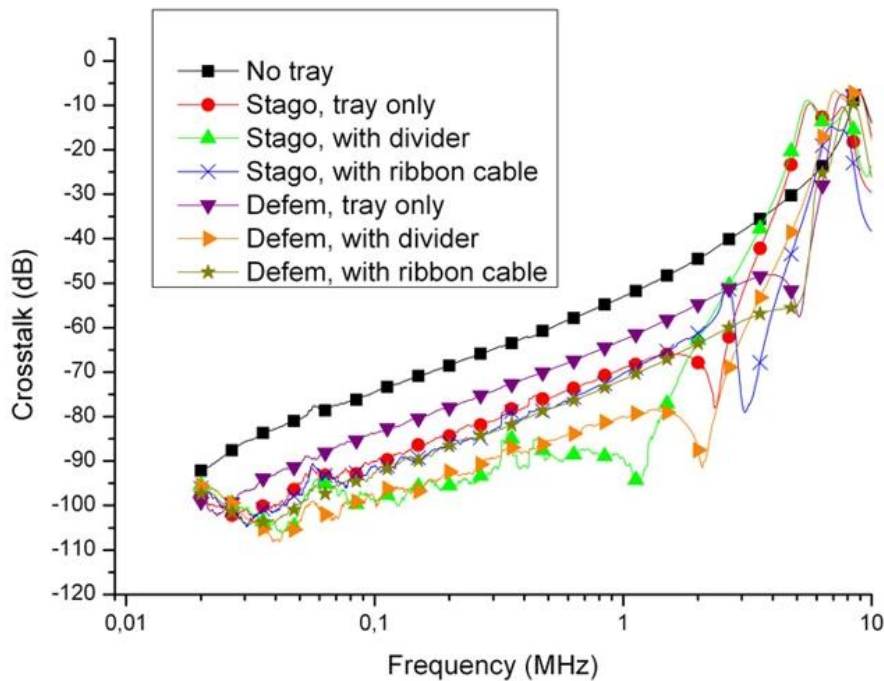
- Jordning av kabelstege
- Fixtur i trä för kablar
- Signalkablar
- Termineringar vid överhörningstest



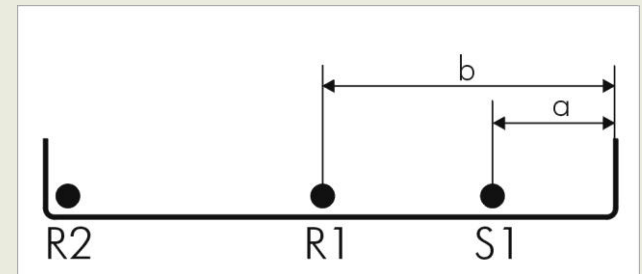
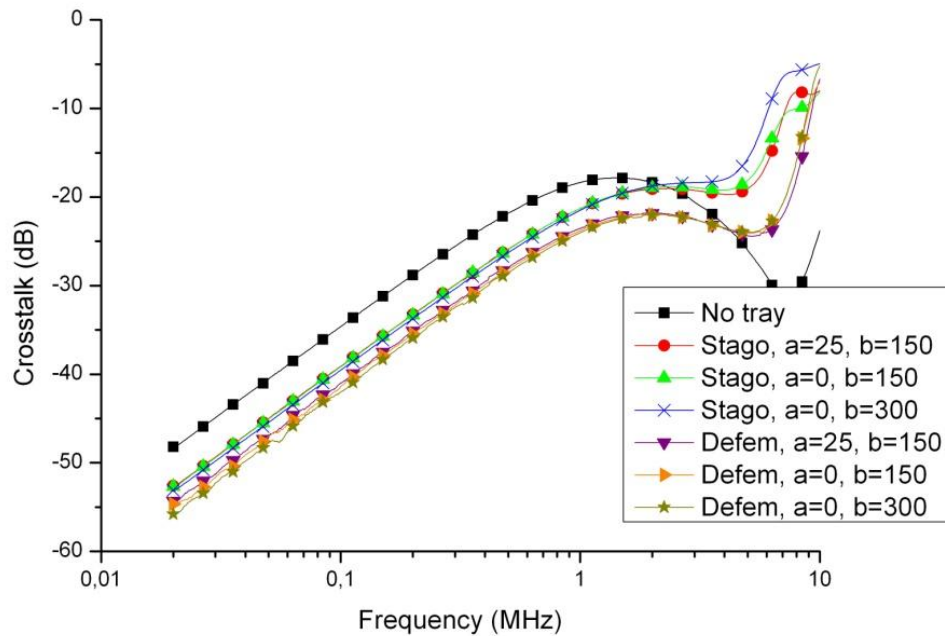
Mätexempel: CM crosstalk



Mätexempel: DM crosstalk



CM crosstalk – variation av separation



Andra studien

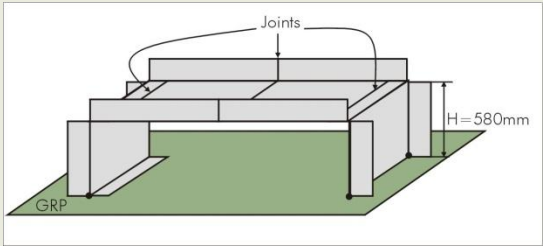
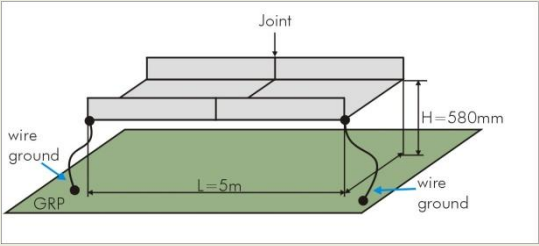
- Jämförelse av tre typer av kabelstegar
- Fokusering på fyra mätmetoder
 - Transferimpedans Z_T
 - ✦ ny metod rekommenderad i kommande EN 50174-1
 - Crosstalk
 - LF emission
 - HF emission
- Jämförelse av olika anslutningar (jordningar) av kabelstegar
 - På enbart kabelstegar
 - På kabelstegar och apparatskåp i kombination
 - Korta och långa, tråd eller plåt
- Fokus på pedagogisk utformning av prov och resultat

Mätobjekt

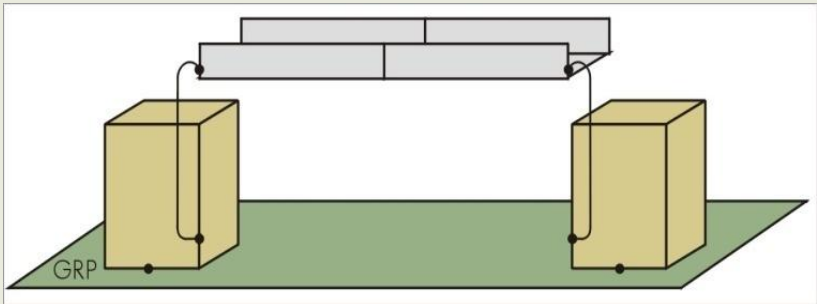
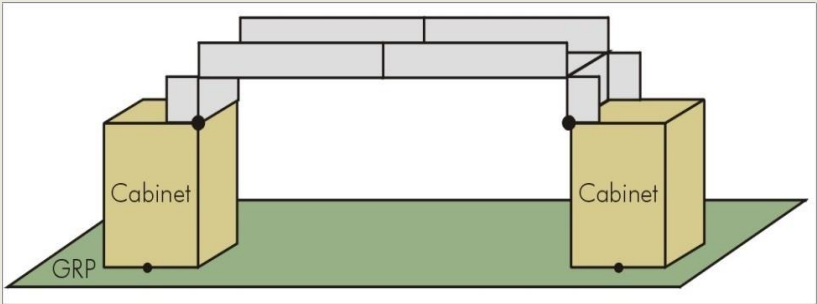
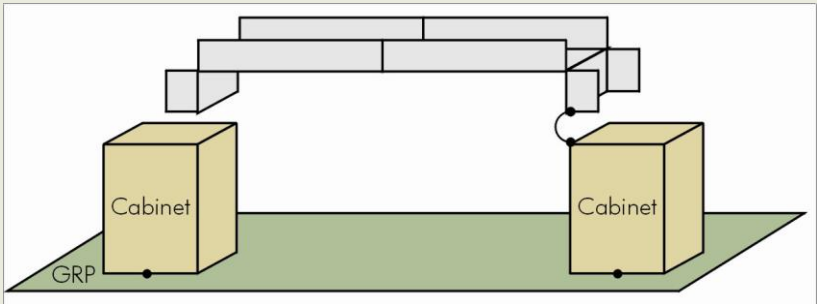
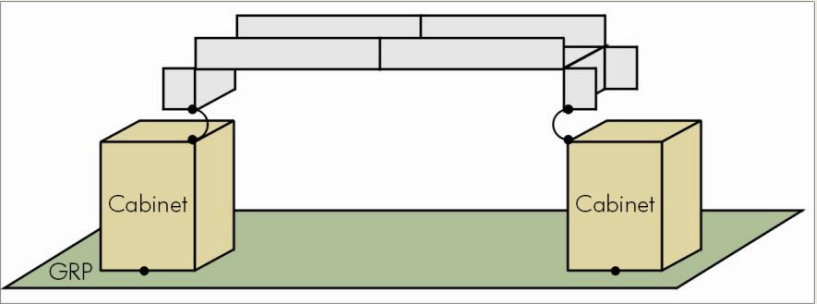


Mätfall

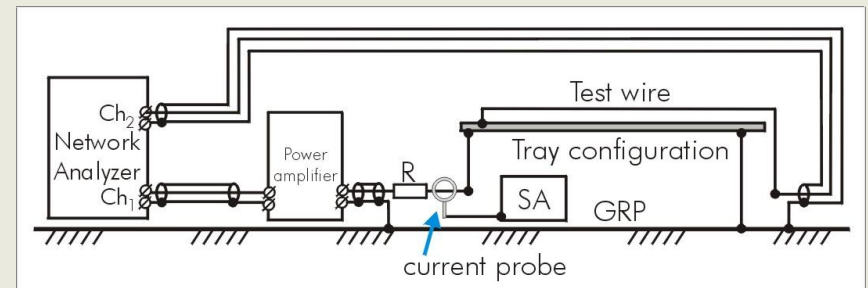
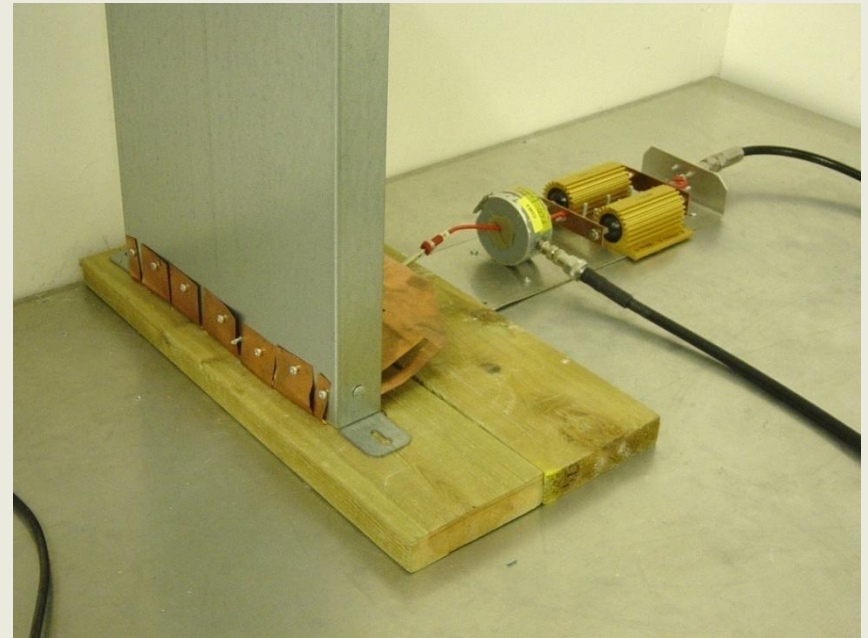
Stige eller ränna



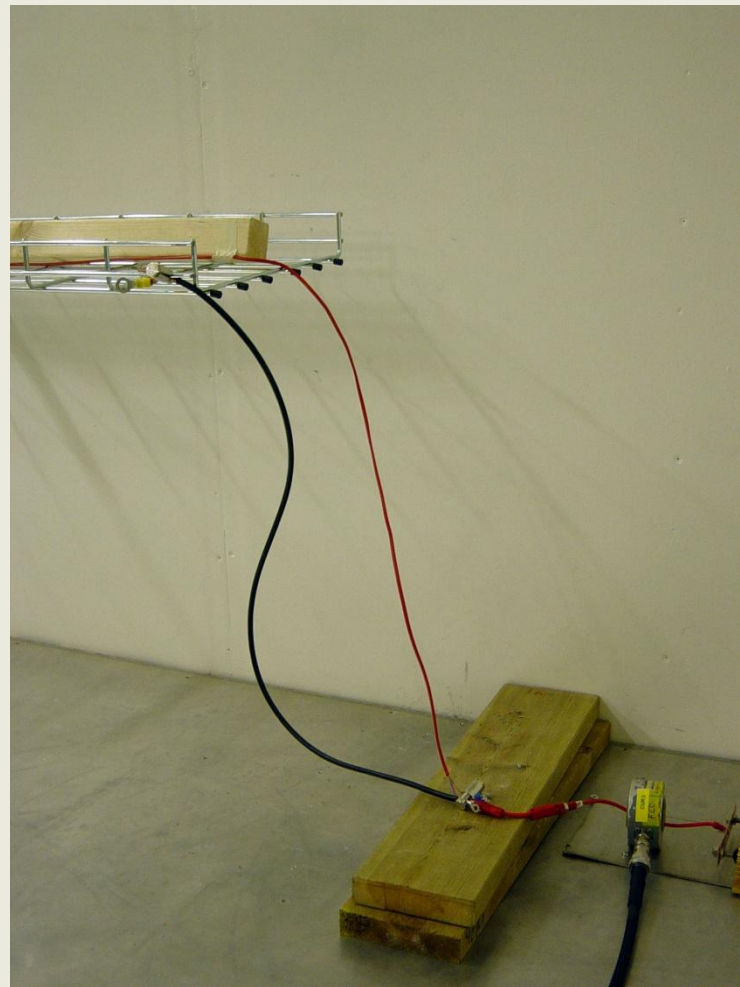
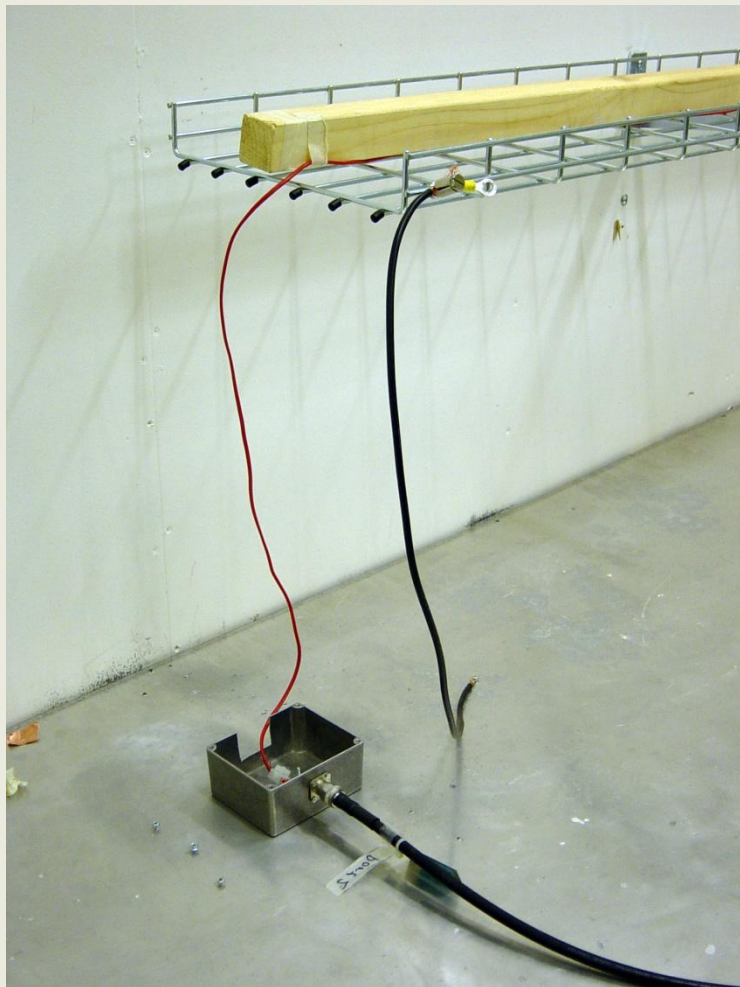
Installation



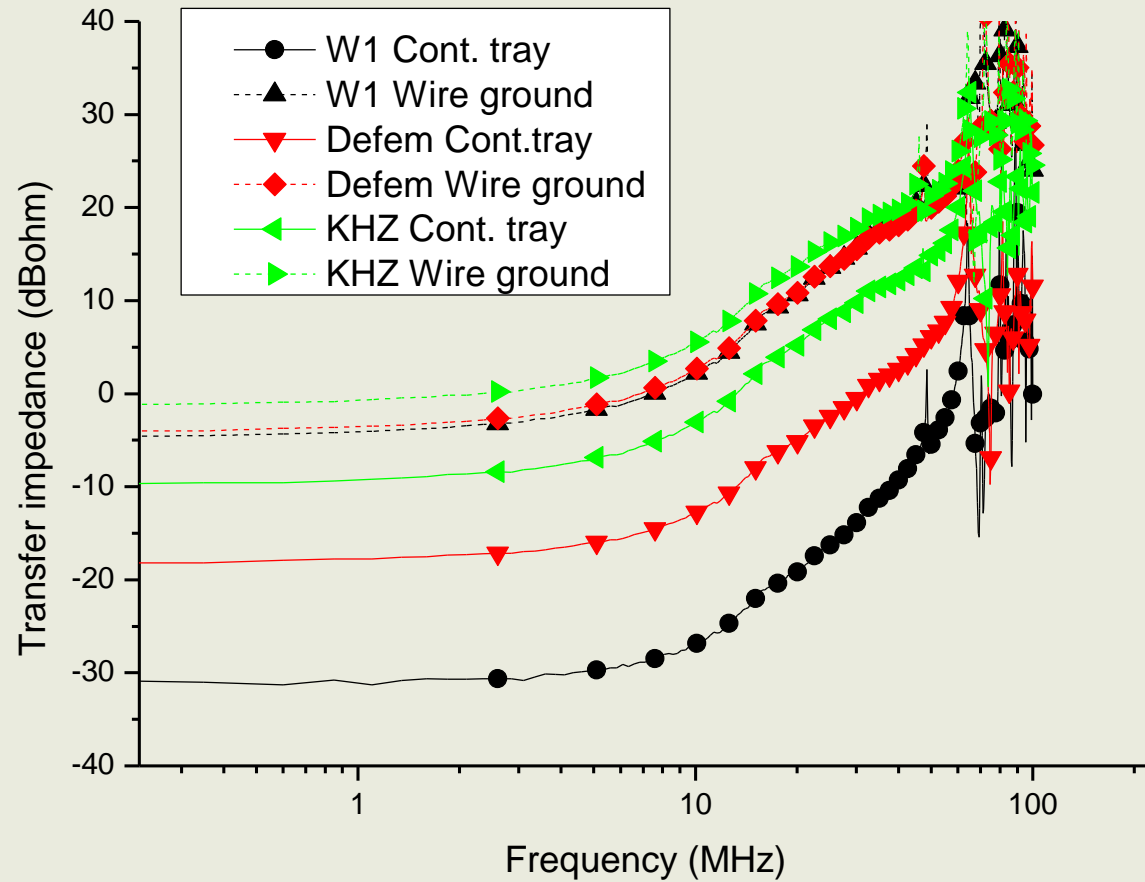
Transferimpedans - uppkoppling



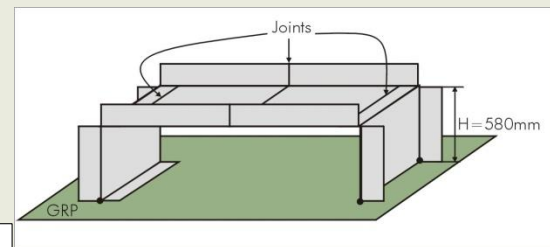
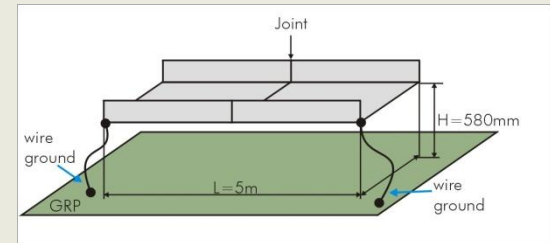
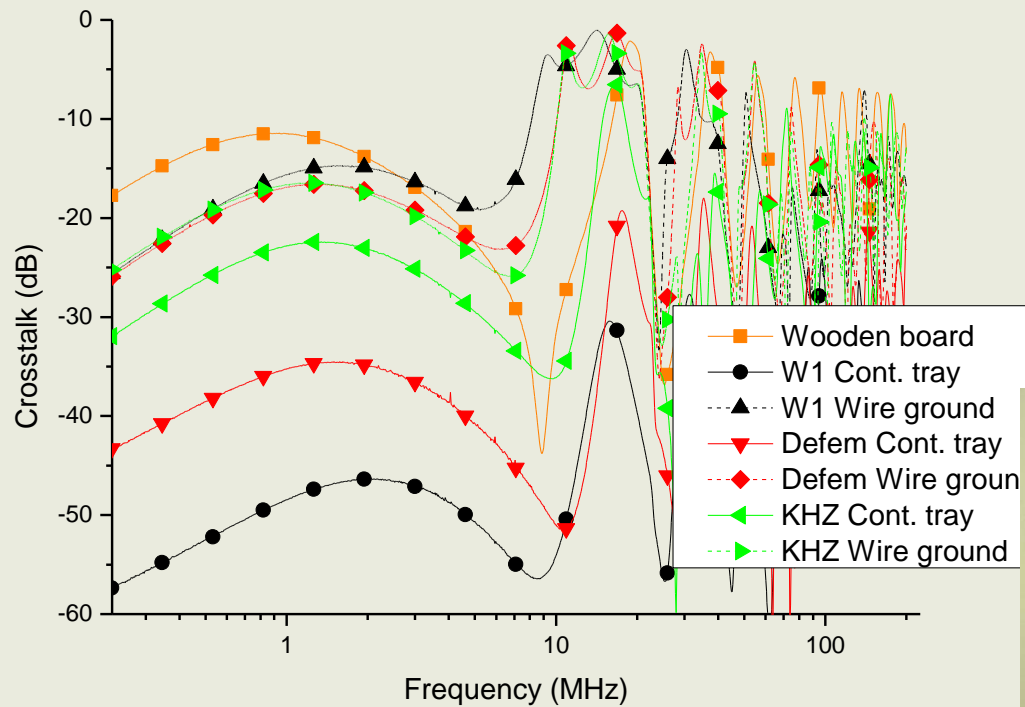
Transferimpedans – uppkoppling inklusive trådjordning



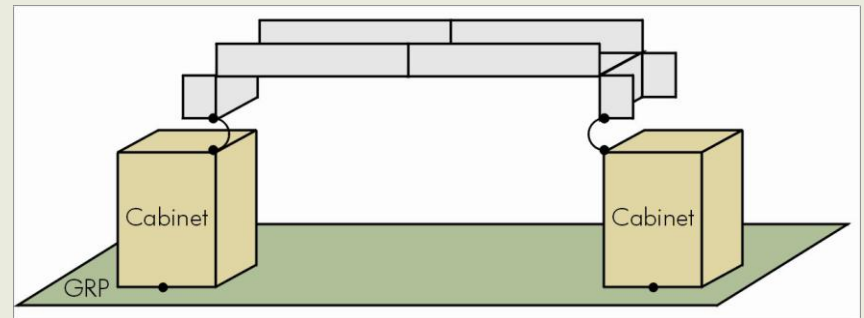
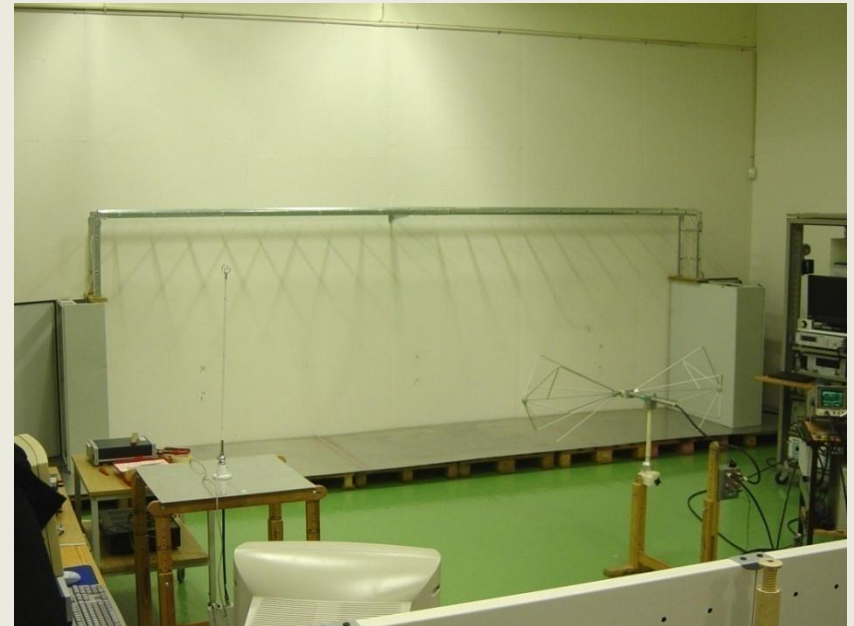
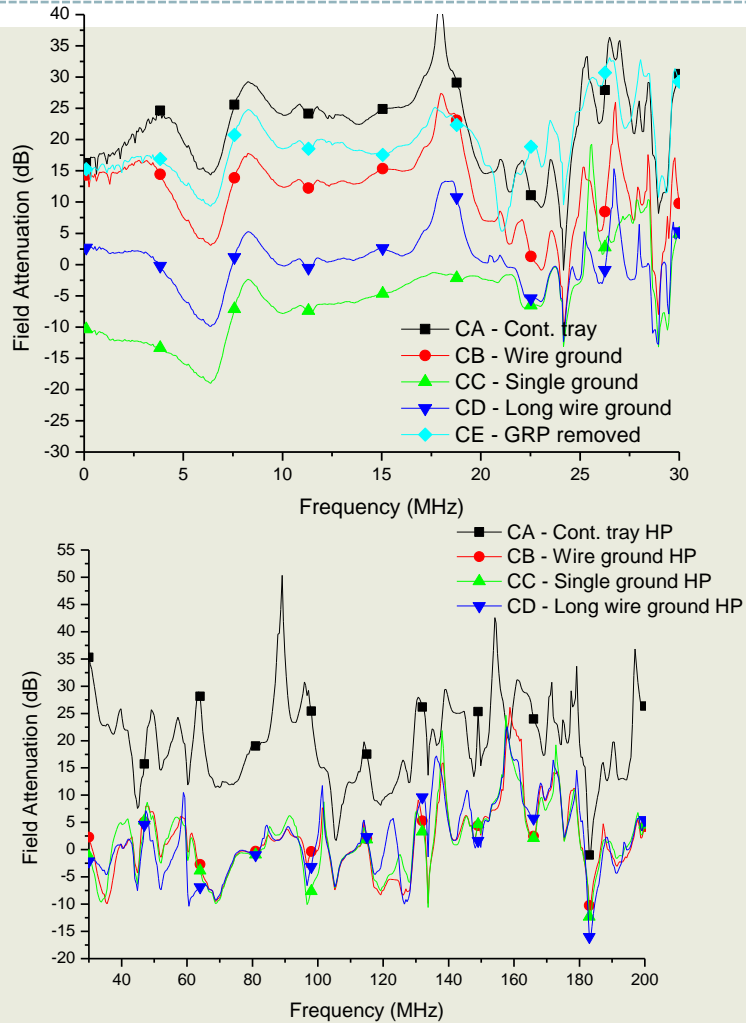
Transferimpedans - resultat



Mätexempel - crosstalk



Mätexempel – emission från installation

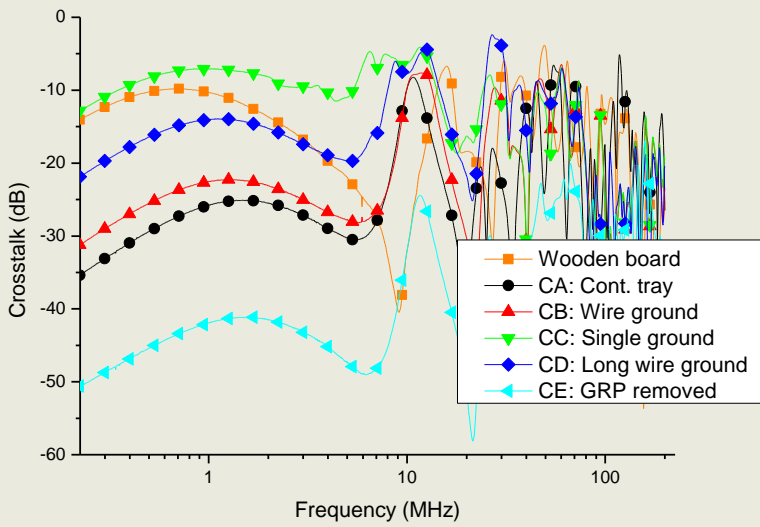


Mätningar på kabelränna W1

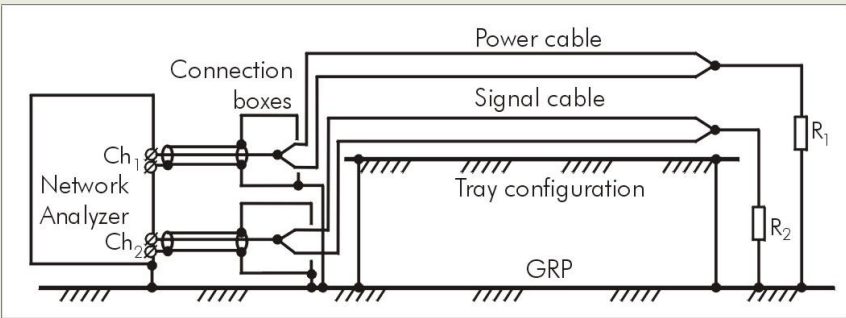
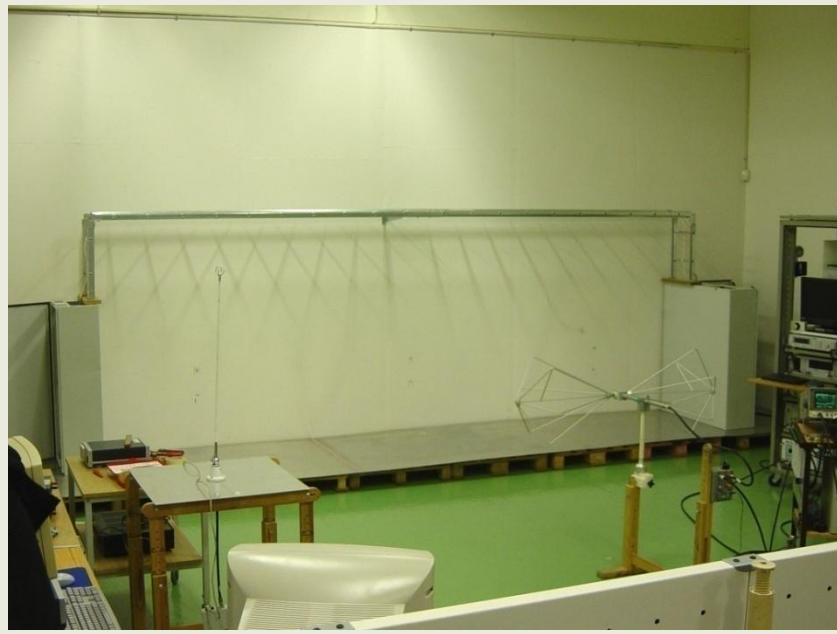
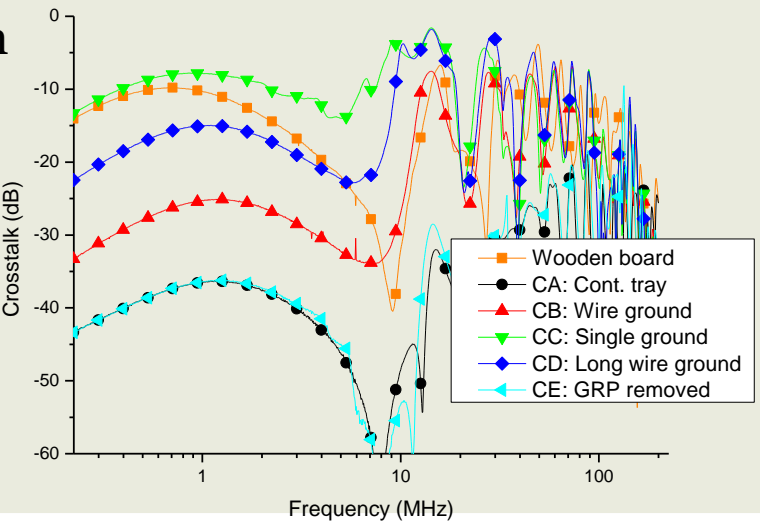
Exempel mätuppkoppling

Mätexempel – crosstalk i installation

W1



Defem



Exempel mätuppkoppling

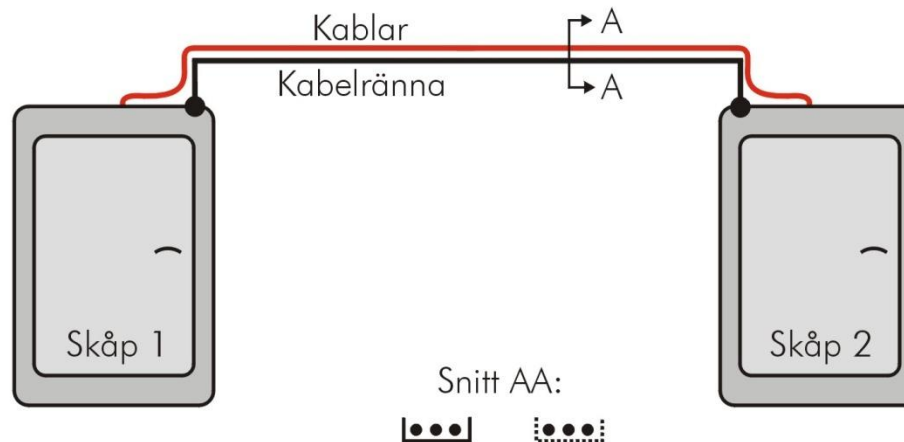
Kommentarer

- Studierna har givit konkreta mätvärden som argument för EMC-åtgärder i installation
- Samtliga kabelstegar och skåp har varit jordade vid mätningen
 - Jordad = ansluten i minst en punkt till referensjordplan
 - Trots detta får man väldigt olika resultat
- För att få bra EMC-prestanda på en installation måste man alltså definiera vad man menar med jordning
 - Förslag: använd orden ”anslut till...”

Slutsatser

- **Kabelstegarnas tvärsnittsgeometri**
 - Påverkar om man har en optimerad anslutning av deras ändar, dvs plåt mot plåt
 - Påverkar inte om man har en typisk installation med kabelanslutningar
- **En dålig anslutning kan ge en förstärkt koppling mellan kablar och även ökad fältemission**
 - Mest markant för den kabelstege som är bäst vid optimerad installation
 - Tålighetsprestanda för de elektriska systemen bör påverkas i motsvarande grad
- **Den kritiska parametern vid installation är anslutningar mellan kabelstegar och apparatskåp**
 - Avsevärda förbättringar kan fås på detta område
 - Installationsbranschen har för liten kunskap om detta.
- **Det saknas etablerade mätmetoder för dessa objekt**
 - Mätmetoder föreslås i EN 50174-2, men inte hur mätningar ska genomföras
 - Transferimpedans är komplicerat att mäta, och man bör definiera vad som ingår i mätningen

Önskvärd konstruktion



Skåpen och stegarna är två delar av jordplanet, dvs det ska vara god förbindelse mellan skåp och ränna alternativt trådkanal