

*Vær miljøbevidst
Bevar det elektromagnetiske miljø*

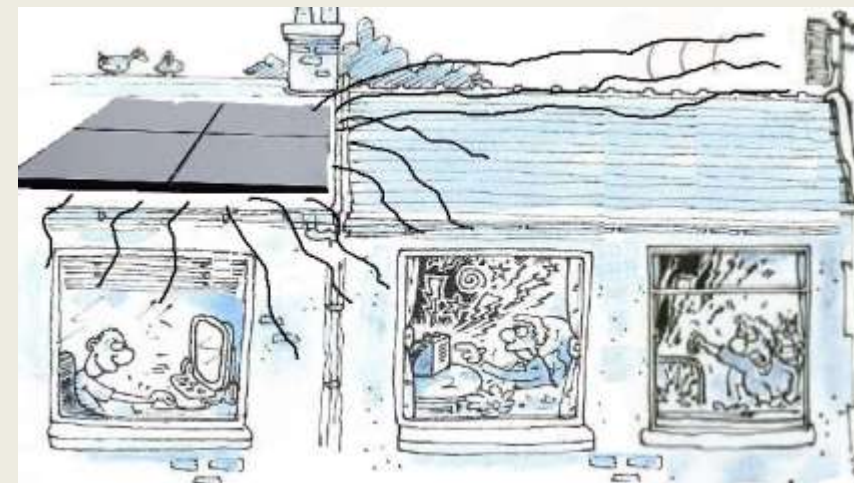
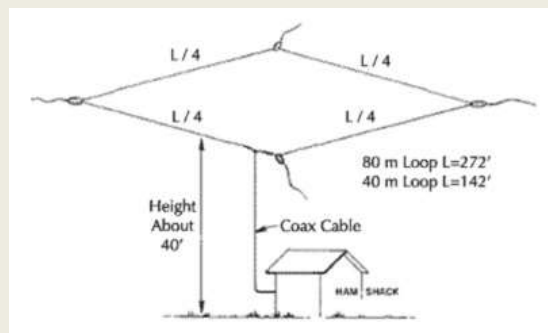


ELSÄKERHETSVERKET

Erfarenheter från solcells-
anläggningar, EMC



henrik.olsson@elsakerhetsverket.se



Anläggningen

- Solceller – seriekopplade, en eller flera strängar (grupper)
Skuggning kan vara en utmaning. Borde (!) vara helt passiva.
- Växelriktare DC/AC kan innehålla s.k. optimerare
Switchad kraftelektronik känd EMC-utmaning
- Ev. **separata optimerare** per solcell (par) eller per sträng
DC/DC-omvandlare. Även det en känd EMC-utmanare
- ”Lull-lull” i form av presentation på displayer, internet, mobilen osv

Risker kan hanteras genom klassiska EMC-åtgärder som:
skärmning, filtrering och zonindelning.

Anmälningar börjar komma 2019

- Sammanfaller med stor ökning av installationer
- Optimerare vid solcellerna i samtliga fall. Visst fabrikat återkommer ofta.
- Anmälan främst från radioamatörer. En mobiloperatör. Oro från diverse radioanvändare (flyg, försvarsmakten mm)
- Kortvåg, VHF, mobiltelefoni – ett brett spektrum drabbas
- Generellt flera hundra meters räckvidd.
- Uppfylls skyddskravet?! Oroande utveckling.
- Störningar kommer ut främst via DC-ledningar



Varför problem?

- Switchad kraftelektronik – skapar radiofrekventa övertoner
- Känd problemkälla – kända lösningar finns!
- ”Kryphål” i EMC-standarder (på väg att lösas)
- Ingen/dålig hänsyn till sammanlagring från mängder av produkter
- Ger EMC-standarder verkligen tillräckligt skydd för radio?
EMC-krav främst satta för att skydda rundradio/TV i hemmamiljö
- Hur hårda EMC-krav är rimligt?

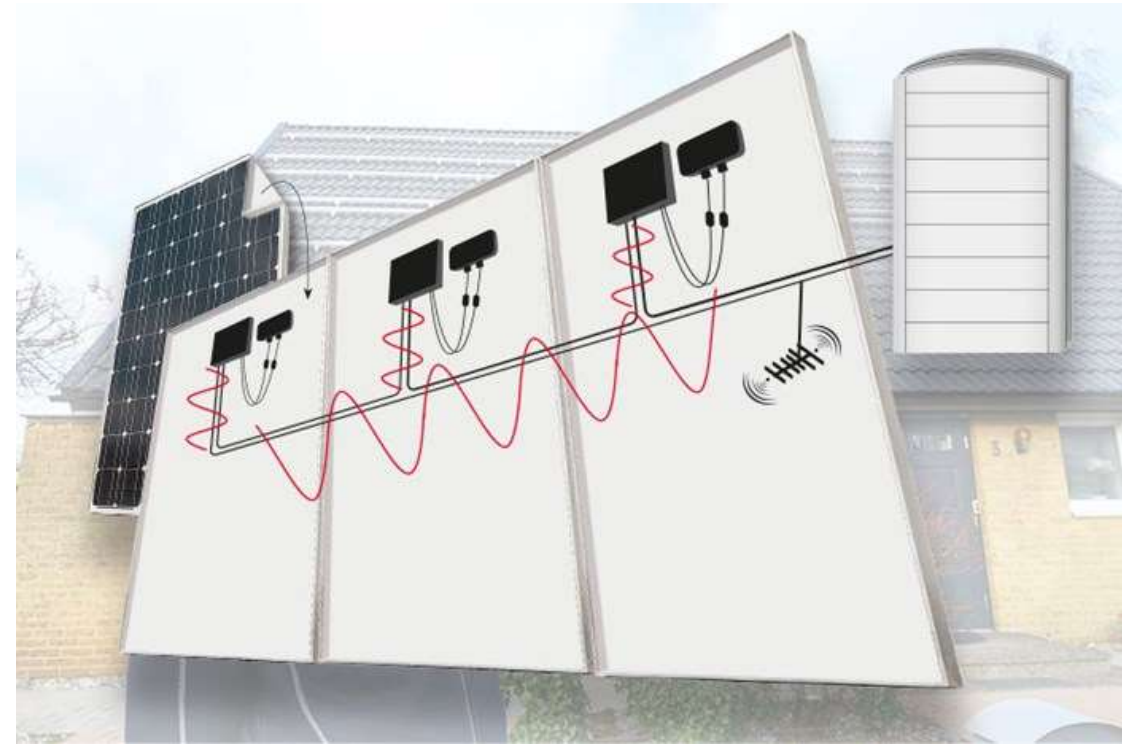
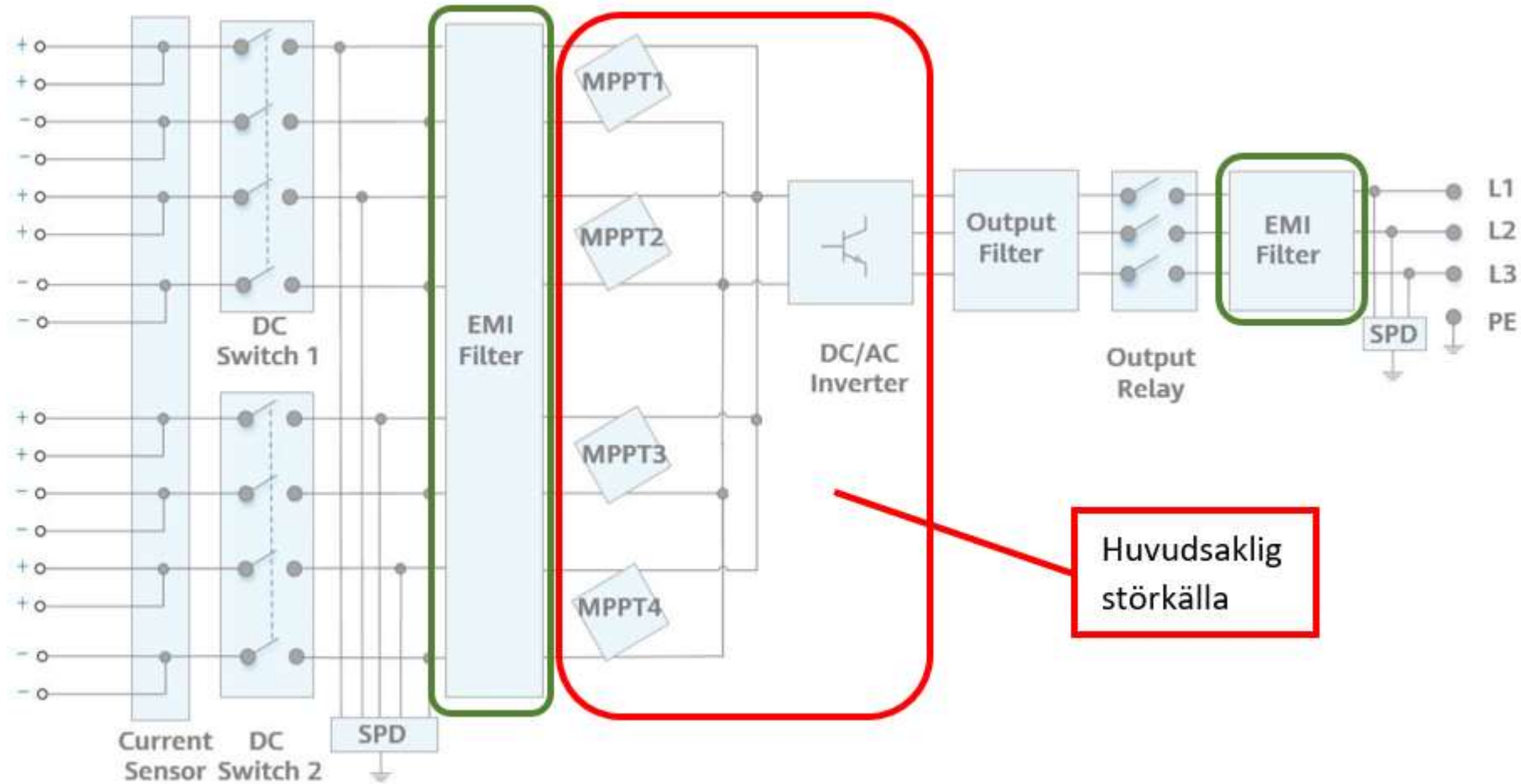


Bild: Elinstallatören

Lösningen: stoppa spridningen av signaler



Lämpliga filter behövs på både DC- och AC-sidan

Ett exempel



Signalstyrkemätare på radion



Med en strömprobe konstaterades mycket störningar på DC-kablarna, samma signaler som störde radion.

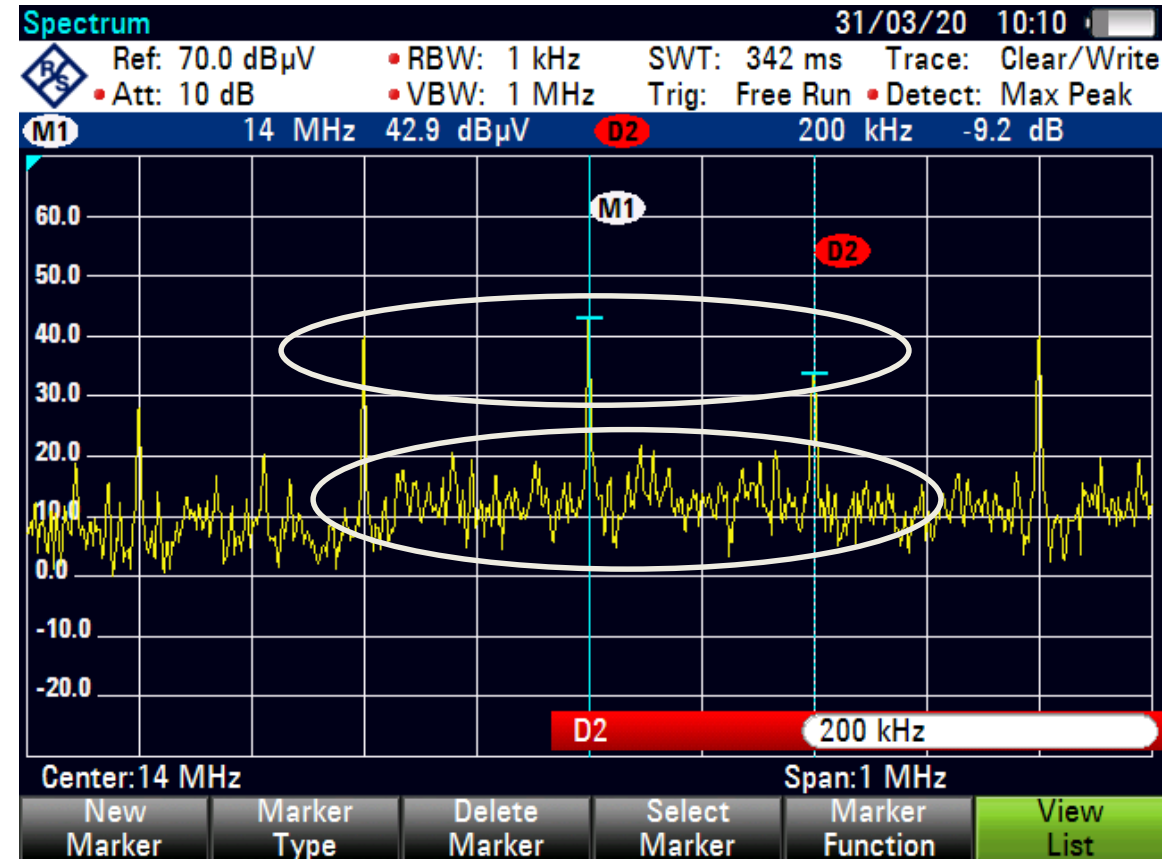
Skickar man ut HF-energi på en tråd strålar det ut – vi har fått en radiosändare

”Vi uppfyller kraven i standarden...”

- Säkert...
- ...men den valda standarden saknar krav för DC-kablar!
(Generell EMC-standard).
- Oavsett det ska EMC-direktivets väsentliga krav ALLTID uppfyllas!
- Direktivets krav är det legala kravet – inte standarden
- Uppfyller man direktivet genom att uppfylla en standard?
- Finns det något ”finstilt” någonstans?



Störström på DC-ledningar från optimerare (dB μ A)



...men inte EMC-direktivet

BILAGA I

VÄSENTLIGA KRAV

1. Allmänna krav

Utrustning ska med beaktande av aktuell tillämpbar teknik vara så konstruerad och tillverkad att

- den elektromagnetiska störning den alstrar inte överskrider den nivå över vilken radio- och teleutrustning eller annan utrustning inte kan fungera som avsett,
- den har en sådan tålighet mot den elektromagnetiska störning som kan förväntas vid avsedd användning att dess avsedda funktion inte i oacceptabel utsträckning försämras.

2. Särskilda krav för fasta installationer

Installation och avsedd användning av komponenter:

En fast installation ska installeras enligt god branschpraxis och i enlighet med informationen om hur dess komponenter är avsedda att användas för att uppfylla de väsentliga kraven enligt punkt 1.

Artikel 13

Presumtion om överensstämmelse för utrustningen

Utrustning som överensstämmer med harmoniserade standarder eller delar av dem, till vilka hänvisningar har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*, ska förutsättas överensstämma med de väsentliga krav i bilaga I som omfattas av dessa standarder eller delar av dem.



- Harmoniserade std. väger tungt
- Svårt att ifrågasätta vid M.K.
- Analys **ska** göras
- Extra viktigt om generic standard använts
- ”Ni har få ärenden!” Vi har sålt miljontals exemplar. **TRAMS**

Det ”finstilta”:

2. Bedömning av den elektromagnetiska kompatibiliteten

Tillverkaren ska utföra en bedömning av apparatens elektromagnetiska kompatibilitet på grundval av relevanta fenomen så att de väsentliga krav som anges i punkt 1 i bilaga I är uppfyllda.

3. Teknisk dokumentation

Tillverkaren ska utarbeta den tekniska dokumentationen. Dokumentationen ska göra det möjligt att bedöma om apparaten uppfyller de relevanta kraven och innehålla en tillfredställande analys och bedömning av riskerna.

Stöd finns även i ”Blå guiden”

Marknadskontroll

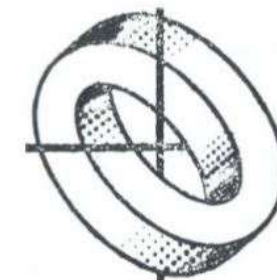
- Begärt in dokumentation, provrapporter mm för optimerare
- Utstrålad emission uppfylls med minimal marginal 30 – 1000 MHz
Några dB marginal, de används alltid i stort antal
- Ledningsbunden emission DC finns inte redovisat
- ”Standarden kräver inte det”
- Men det är en switchad DC/DC – störpotential finns
- Kablagen är långa (krav på AC-sidan finns av just den anledningen)
- En enkel analys säger förstås att det är självklart med utökade krav, det går inte att nöja sig med mindre.

Motargument

- I början är det alltid få fall
- Ska vi verkligen slå oss till ro och vänta på problem?
- Produkter som säljs i stora mängder (ska finnas överallt enl. politiker)
- Uppenbara brister
- Stora frekvensområden kan drabbas
- Potentialen för störningsproblem är stor

Omfattande modifiering av tillverkaren

- Alla optimerare byttes ut (var det något fel på de gamla?)
- Allt DC-kablage partvinnades + försågs med ferriter
- Omfattande arbete, riv ner och bygg upp på nytt
- Anmälaren blev nöjd (för KV, inte för högre frekvenser)

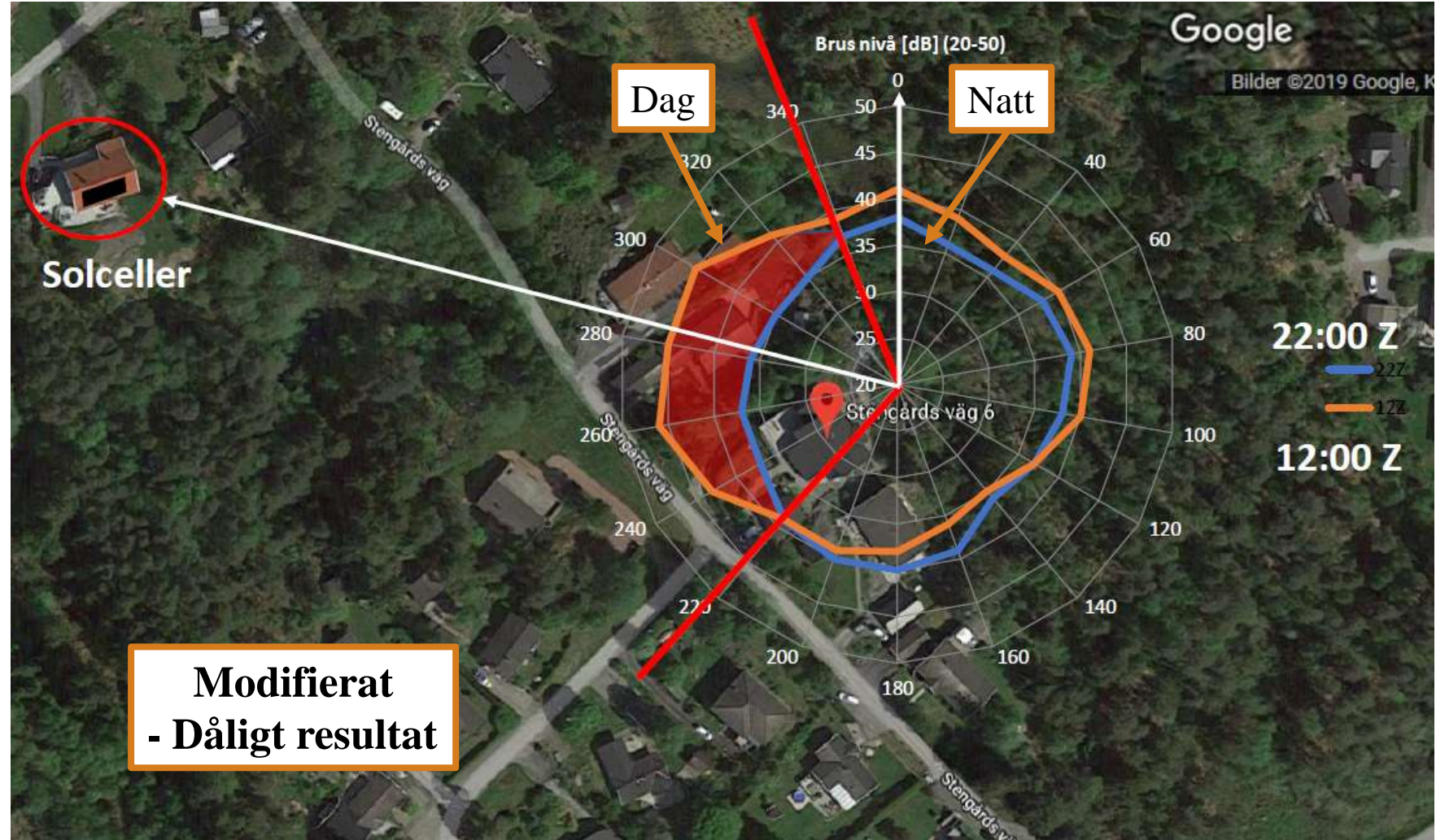


Amatörradio – störningar på VHF

- VHF, 50 MHz
- 190 m avstånd
- Jämförelse dag/natt roterat antennen



Verifierat misstankarna med radiopejling.

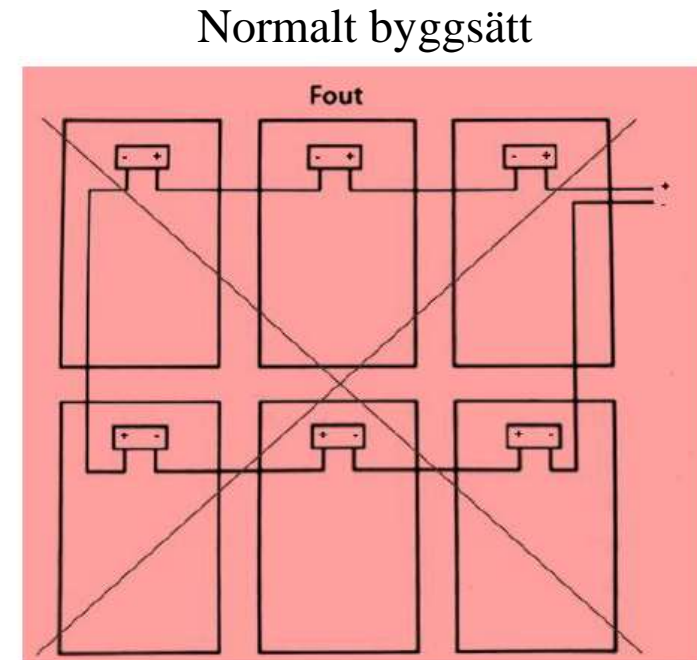
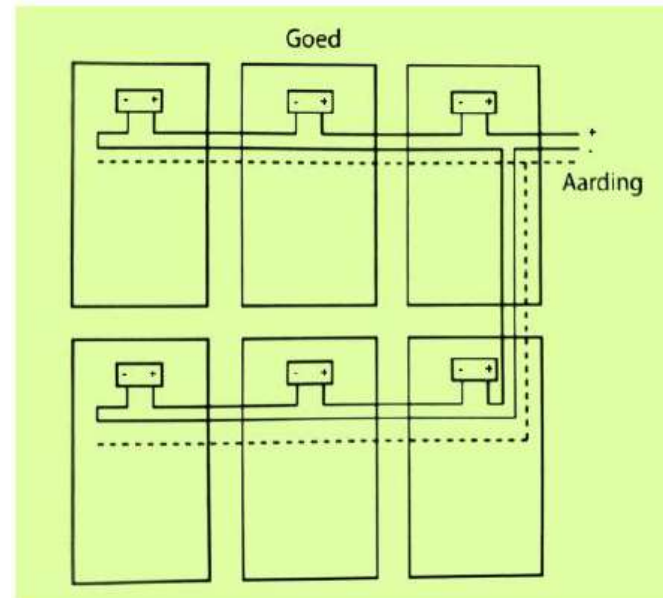


Modifierat
- Dåligt resultat

Kabeldragning på DC-sidan

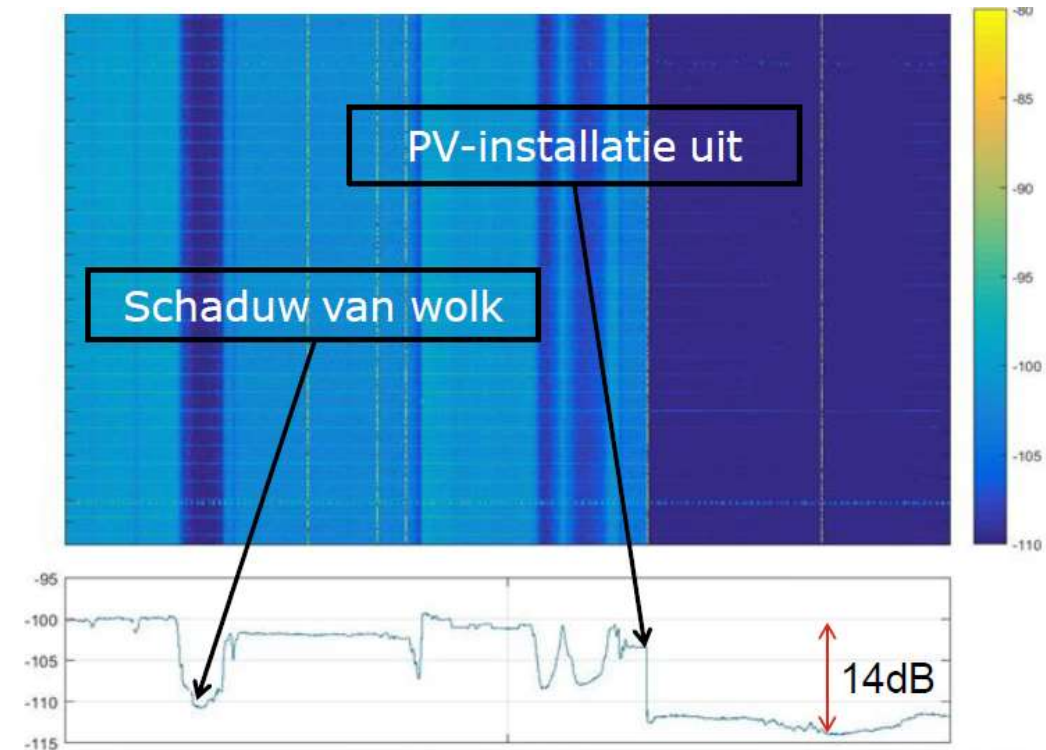
- Undvik loopbildning – minska antennverkan
- Partvinnade ledare
- Ferriter
- Så gör man i allmänhet inte
- Ingen info i manualerna hur installatören ska göra
- Låg kunskapsnivå hos elektriker
- Beror på utförandet

} Sunda lösningar



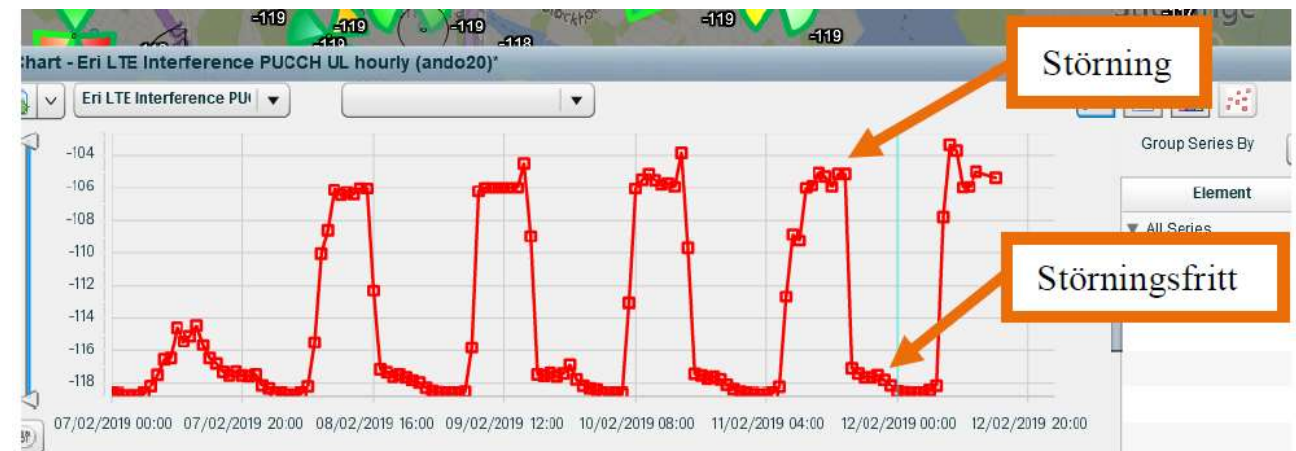
Störproblem NL på deras Rakelnät

- System med optimerare vid solcellerna
- Räckvidden försämras drastiskt dagtid
- Inga anmälningar hos oss men mobilnät har störts



Mobilnät stört

- UMTS 800
- Kompakt "brusmatta" med signaler
- Solceller med integrerade optimerare
- Störningen följer solens upp/nergång
- Ca 75 meter avstånd



Sura känslor

- Investerat i miljövänlig sol-el
- Dumma försvaret säger nej
- CE-märkt, ska ju inte störa
- Hemlighetsmakeri
- Kanske bra att förklara...
- Ibland måste man säga nej
- CE ger dåligt skydd för känslig kommunikation



Pågående arbete

- Standarden uppdateras med DC-krav!
Har nu harmoniserats för EMC-direktivet
- Vissa tillverkare har varit med på banan länge
- En (?) försöker gömma sig bakom en ofullständig standard
- Svårt för installatörer och privatpersoner, hur väljer man rätt?
- Rätt installerat osv – ändå blir det störningar
- Finns bra produkter också!
- Regeringsuppdrag EMC (förklarar kanske föregående bild)

Att fundera på

- Hur ofta saknar EMC-standarder vissa uppenbart relevanta krav?
(t ex solcellsprodukter, robotgräsklippare, plasma-TV)
- Tipsar mätlabben att kunderna behöver testa mer?
Här finns pengar att tjäna för labben.
- Bryr sig kunderna om tipsen?
En seriös kund vill förstås ha fungerande produkter, men om det blir dyrt att tillverka...
- Risk att "åka dit" vid marknads kontroll?!
- Ska man anse solcellsanläggning vara "fast installation" enligt direktivet?