



ELSÄKERHETSVERKET

TRYGG OCH STÖRNINGSFRI EL

Installation av solcellsanläggningar 2018

- I. Myndighetsaspekt på solcellsutbyggnaden**
- II. Solcellsanläggningar, uppförande och utförande**
- III. Risker med solcellsanläggningar**
- IV. Elektromagnetisk kompatibilitet**

Myndighetsaspekt på solcellsutbyggnaden



Elsäkerhetsverkets webbsida för solcellsanläggningar:

- Planera din solcellsanläggning
- Installera din solcellsanläggning
- Kontrollera och underhåll din solcellsanläggning
- Vilka säkerhetsrisker finns

<https://www.elsakerhetsverket.se/solceller>

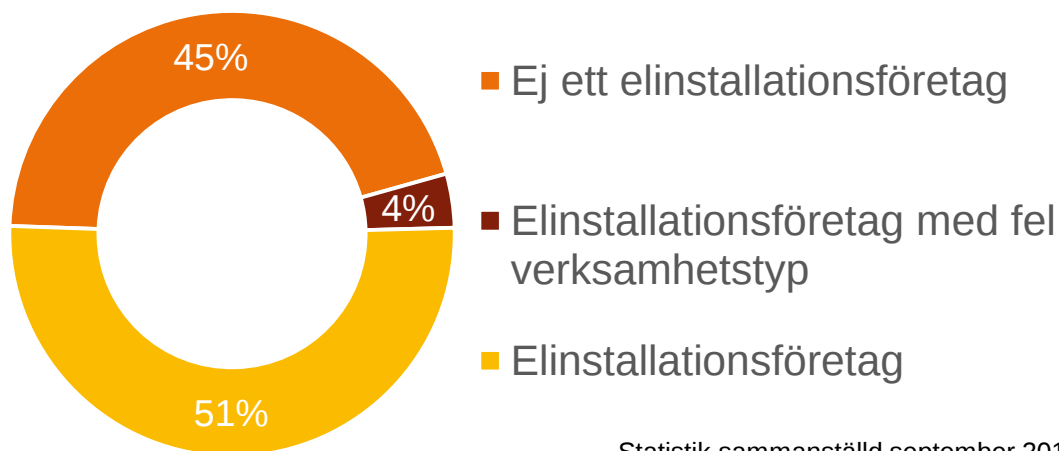
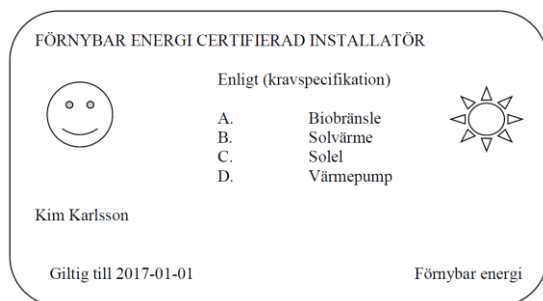




Boverket Certifierad solelsinstallatör (SC)

Enligt förnybarhetsdirektivet 2009/28/EG ska varje EU-land ha ett certifieringssystem för installatörer av förnybar energi.

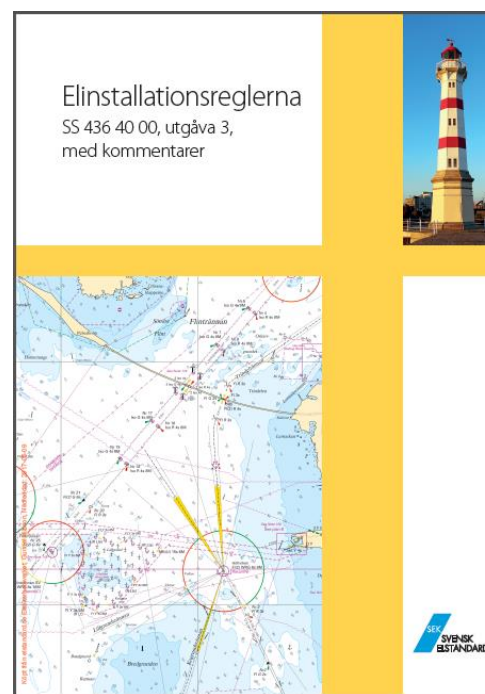
- Boverkets föreskrift BFS 2015:4 CIN 2
- Är leverantören en certifierad solelsinstallatör? Då har de kunskap om solcellsanläggningar, men företaget som ska utföra elinstallationerna måste vara ett elinstallationsföretag med rätt verksamhetstyp registrerad hos Elsäkerhetsverket, eller som omfattas av ett elinstallationsföretags egenkontrollprogram.



Statistik sammanställd september 2018



Solcellsanläggningar, uppförande och utförande



Uppföra solcellsanläggningar



Efter 1 juli 2017

- Endast elinstallationsföretag som inom sitt egenkontrollprogram får utföra elinstallationsarbete. Företaget ska vara registrerat i Elsäkerhetsverkets officiella register med verksamhetstypen *elproduktionsanläggning*.

Innan 1 juli 2017

- Elinstallatörer arbetade under sin behörighet och yrkesmän under överinseende av en elinstallatör. Ansvaret var personligt och det skulle finnas anställningsförhållande för att utöva överinseende.
- Notera att det även innan 1 juli 2017 var det olagligt för lekmän att koppla solceller på DC-sidan (och AC-sidan).

www.elsakerhetsverket.se/foretag/kolla-elforetaget

**Kolla elföretaget**

Sök företagsnamn, org.nr (XXXXXX-XXXX) eller ID-nummer

✕ Q sök

Antal träffar: 1

MER EL AB

Organisationsnummer **556628-4369**

FÖRSTA INDUSTRIGATAN 9, 68130
KRISTINEHAMN

<http://www.merel.se>

Fler verksamhetsställen ▼

Källa adressuppgifter: SCB eller Bolagsverket.

Visa mindre

Verksamhetstyper

Företaget utför elinstallationsarbete inom:

Bostäder (Lågspänning)

Allmänna och offentliga utrymmen (Lågspänning)

Övriga anläggningar för användning av el (Lågspänning)

Elproduktionsanläggningar (Lågspänning)

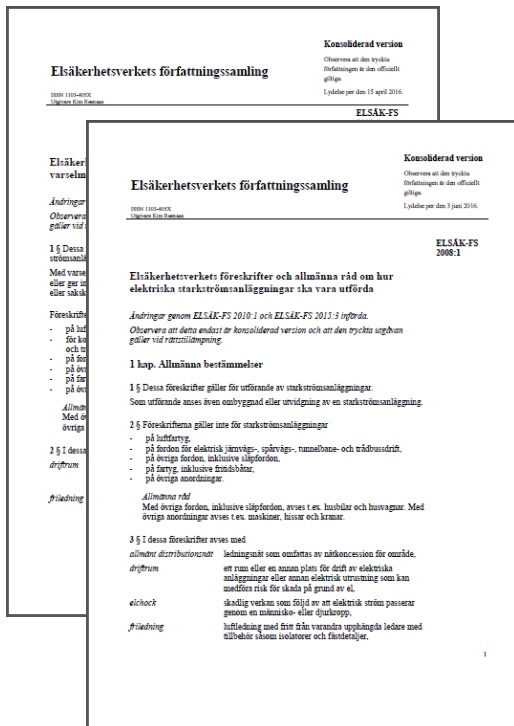
 Mer om verksamhetstyper

Har du inte möjlighet att
använda vår e-tjänst?
Kontakta
Elsäkerhetsverket!

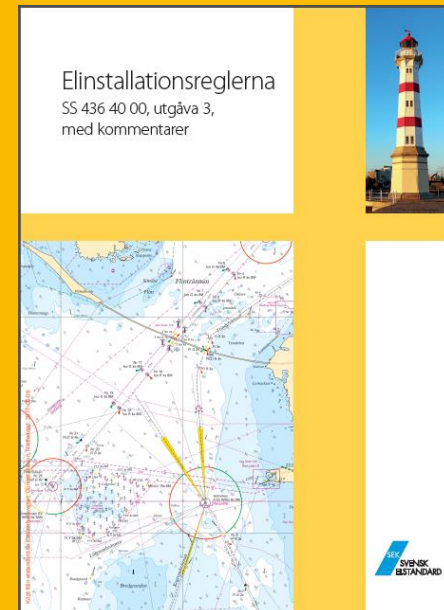


Utförande av en solcellsanläggning

Genom att tillämpa svensk standard som komplement till Elsäkerhetsverkets föreskrifter, uppfyller man myndighetens krav på "god elsäkerhetsteknisk praxis", enligt 2 kap. 1 § i ELSÄK-FS 2008:1.



Utförandekrav på
varningsskylt enligt
11 § i ELSÄK-FS
2008:2.



Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 kom i en ny utgåva 2017 där vissa uppdateringar gjorts för avsnitt 712 som behandlar utförande av solcellsanläggningar.



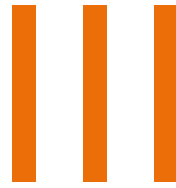
CE-märket är tillverkarens försäkran att produkten uppfyller alla bestämmelser som ställs på den utifrån relevanta EU-direktiv. Blå boken:

<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/18027>

En typisk solcellsanläggning (beror dock på teknisk spec.):

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| • Omriktare | Ja, LVD och EMCD |
| • Optimerare, regulatorer | Ja, LVD och EMCD |
| • Brytare och avskiljare | Ja, LVD (>75VDC) |
| • Kopplingslådor | Ja, LVD (>75VDC) |
| • Överspänningsskydd | Ja, LVD (>75VDC) |
| • Kabelkanaler DC-sidan | Ja, LVD (om del av klass II skyddet) |
| • DC-kablage | Ja, LVD (>75VDC) |
| • DC-kopplingsdon | Ja, LVD (>75VDC) |
| • Passiva solcellspaneler | Inte under LVD, (<75VDC) |

CE-märkning kan ske även av andra skäl, exempelvis RoHS.



Risker med solcellsanläggningar

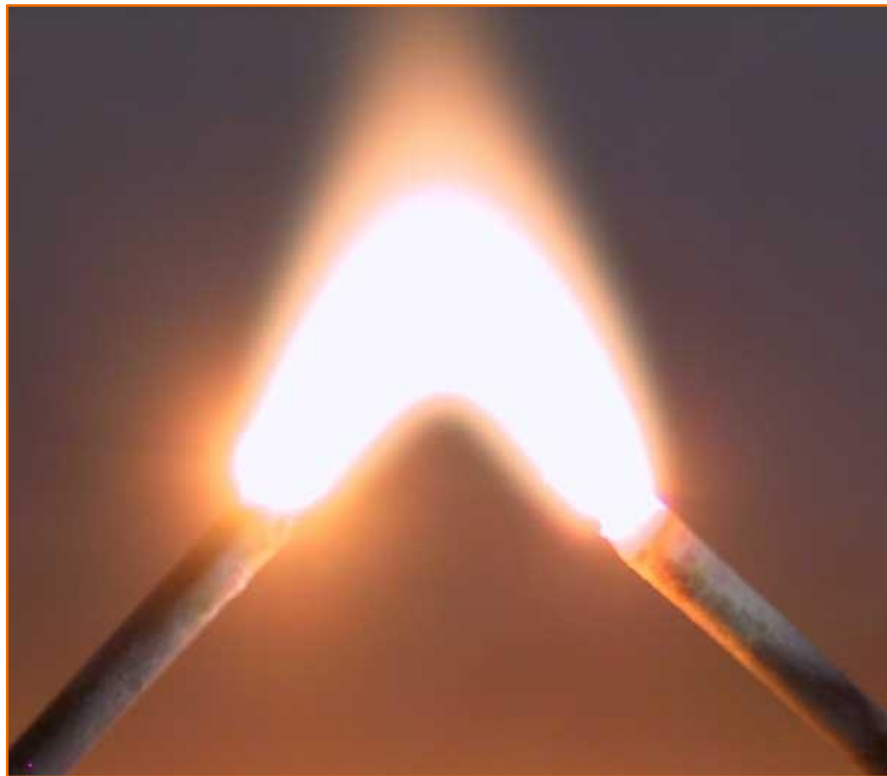


Bild: Wikipedia

Brandorsaker i solcellsanläggningar i UK

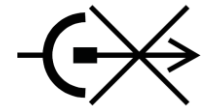
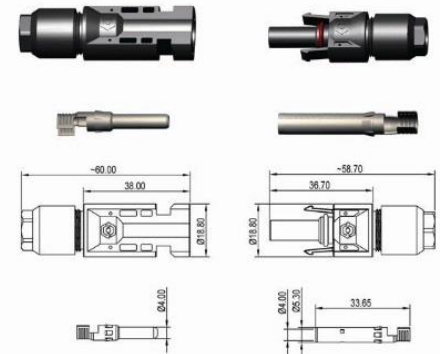
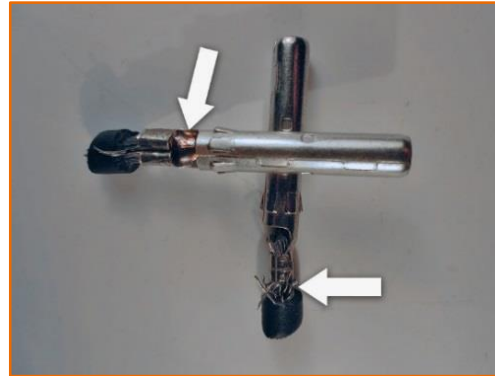
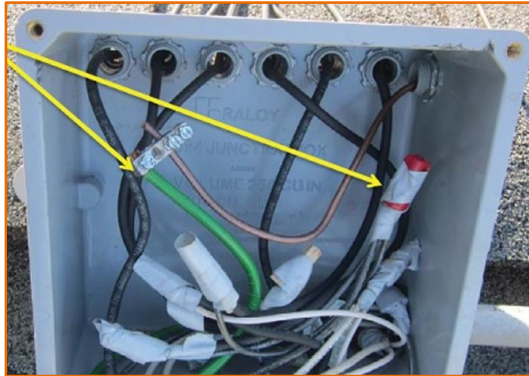
Studie av BRE (Building Research Establishment Ltd)

Materiel	Trolig	Möjlig	Totalt
DC-frånskiljare	16	2	18
DC-kontaktdon	4	6	10
DC-kablage	1	3	4
Omriktare	6	1	7
Solpanel	1	2	2
Icke identifierbart	4	0	4
Totalt	32	14	46

Huvudsakliga orsaken är felaktiga installationer och felaktiga val av installationsmateriel.

Källa: Interim report – Fire and Solar PV Systems – Investigations & Evidence, no. P100874-1004, BRE

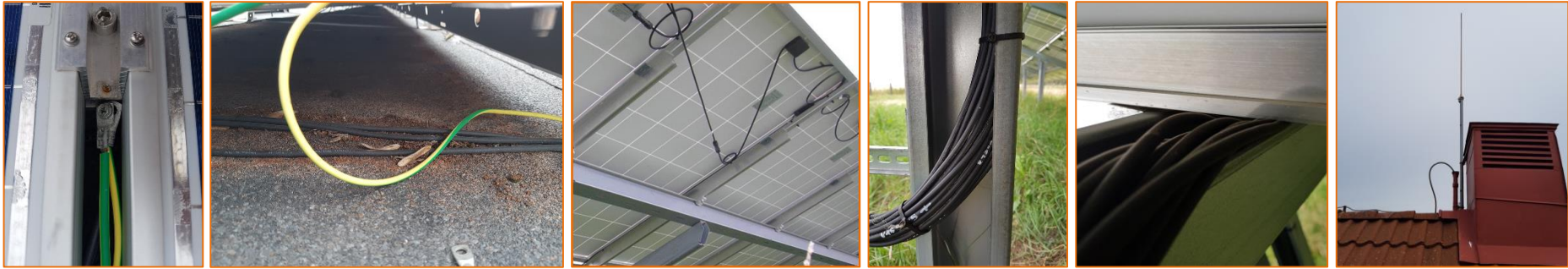
Möjliga felkällor från studien



- Installation av AC frånskiljare på DC-sidan
- Inträngning av fukt i kopplingslådor och brytare
- Dålig åtdragning av anslutningar i kopplingslådor och brytare
- Otillräcklig motionering av brytare/frånskiljare (där så krävs)
- I- och urkoppling av don under last, ljusbågen förstör kontaktytorna
- Inkompatibla don och ej tillräcklig ihoptryckta kopplingar
- Fukt i kontaktdonen vid montage eller inträngning efter montage
- Felaktig krimpning av kabel mot kontaktstift

Källa: Interim report – Fire and Solar PV Systems – Investigations & Evidence, no. P100874-1004, BRE

Exempel på anmärkningar och brister

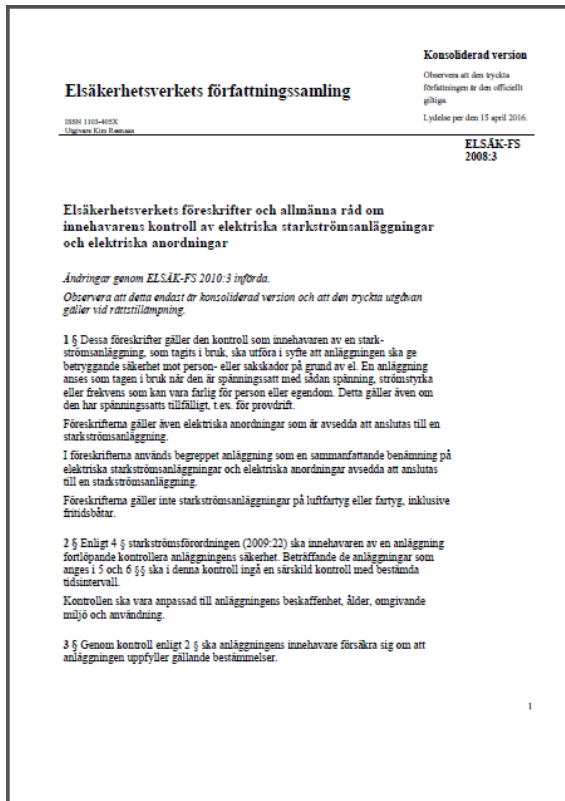


Referenser gjorda till avsnitt i Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utg. 3

- Panelerna är jordade med gul/grön ledare. (712.542)
- DC-kablar förlagda direkt på yttertaket. (712.521.101)
- Bristfällig infästning av DC-kablage och DC-don. (522.8.4, 522.8.5, 522.8.9)
- Anhopning av ledare kan påverka belastningsförmågan. (523.5)
- DC-kablar mot vassa stälkanter. (522.8.11)
- DC-kablage klämt mellan stativ och panel. (522.8, 5 § i 2008:1)
- Byggnaden har ett åskskyddssystem. (712.534)
- Inga synliga överspänningsskydd. (712.443 och 712.534)

Fortlöpande kontroll, ELSÄK-FS 2008:3

Ansvar gällande drift, underhåll och fortlöpande kontroll står att läsa i elsäkerhetslagen (2016:732) och elsäkerhetsförordningen (2017:218).



- Enligt 2 § i ELSÄK-FS 2008:3 ska **innehavaren** av en starkströmsanläggning fortlopande kontrollera anläggningens säkerhet.
- För att uppfylla kravet på fortlopande kontroll krävs drift och skötsel-anvisningar för anläggningen från installatören. Kan även finnas särskilda anvisningar från tillverkaren.

Mer information finns på vår webbplats:

<https://www.elsakerhetsverket.se/solceller>

Hur upptäcker vi riskerna?

En djupare kontroll av anläggningen kan innehålla, men ska inte begränsas av exempelvis:

- Mäta temperaturen på solcellspanelerna, kontaktdon och kopplingspunkter i kopplingslådor vid hög solinstrålning (leta efter varma punkter med IR-kamera)
- Kontrollera att alla kablar mellan solcellspanelerna och omriktare är korrekt dragna och oskadade. (Det får inte finnas några yttre drag- eller tryckbelastningar på kablar och alla kablar ska vara väl samlade och skyddade mot yttre påverkan.)
- Kontrollera att alla solcellspaneler är korrekt infästa (tecken på allvarlig korrosion?)
- Är elinstallationerna skyddade mot fukt. (tecken på fuktinträngning i några komponenter?)
- Kontrollera att alla lastfrånskiljare och brytare uppfyller tänkt funktion.
- Kontrollera omriktarens skydd att koppla ner anläggningen i händelse av ett nätbortfall.
- Kontrollera att spänning och frekvens inte avviker från värden som gäller för normal drift.
- Granska dokumentation, (ritning, schema, skötsel- och bruksanvisningar och underhållsplan)
- Anläggningen ska vara korrekt skyltad, och skyltar ska vara tydligt läsbara.
- Finns det tecken på att anläggningen stör annan elektrisk utrustning? (Elkvalitet, övertoner, supratoner och radiostörningar på AM eller FM)

En omfattande standard är under utveckling som hanterar underhåll av solcellsanläggningar:
IEC 62446-2 Photovoltaic systems – Requirements for testing, documentation and maintenance

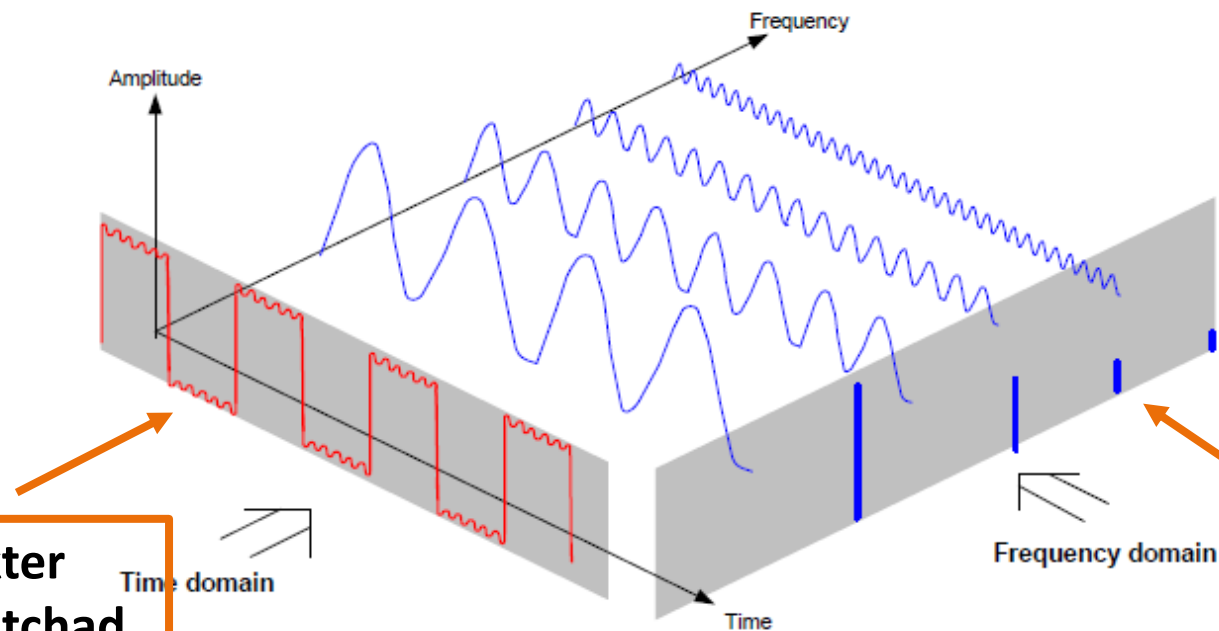
IV

Elektromagnetisk kompatibilitet



Den oavsiktliga radiosändaren

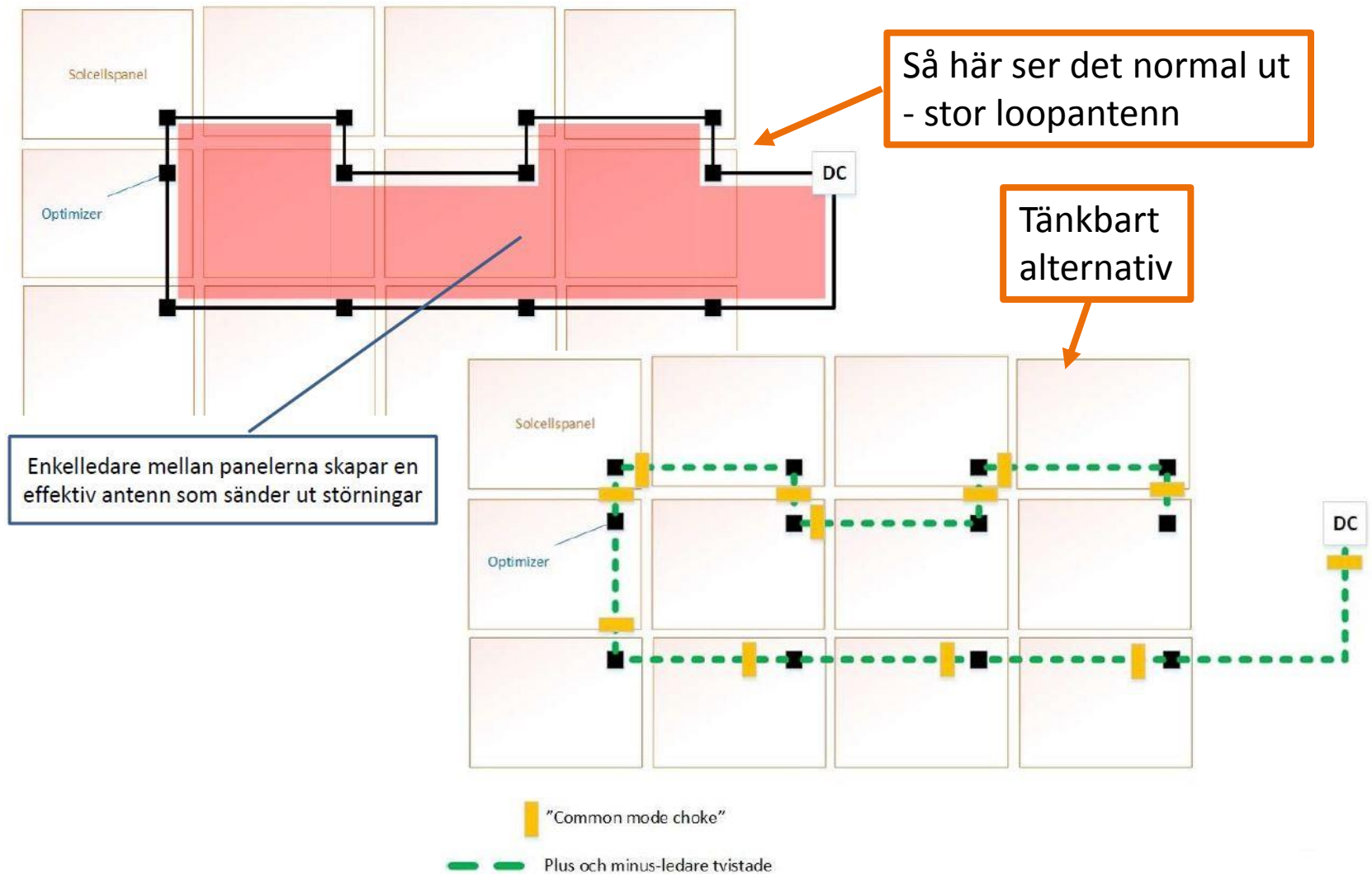
- Optimerare/regulatorer & växelriktare: fyrkantiga signaler
- Signalerna ger högfrekventa övertoner
- Hindra spridning av signalerna – lösningar finns!



... och det här skapar problem – om det slinker ut.

Bild: Rohde&Schwarz

Kabelförläggning - antennverkan



Exempel: Störström på en kabel, 1 – 90 MHz



- Störningar på lägre frekvenser
- Nivån avtar med frekvensen
- Krav utstrålat (över 30 MHz)
- Anpassat efter kraven
- Även svag ström = problem
- Kablar är bra antenner

Uppfylls EMC-direktivet?

VÄSENTLIGA KRAV

1. Allmänna krav

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

- a) den elektromagnetiska störning den alstrar inte överskrider den nivå över vilken radio- och teleutrustning eller annan utrustning inte kan fungera som avsett,
- b) 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.

Exempel från en tillverkare

- EMC finns med i produktens Declaration of Conformity
- MEN, man har missat:
 - Utstrålat under 30 MHz inte omhändertaget
 - Ledningsbundna störningar inte omhändertaget
- Således finns stor risk för att man inte uppfyller det grundläggande **skyddskravet** enligt EMC-direktivet! Anläggningen kan bli en störkälla!
- Tillverkaren måste alltid fråga sig om standardens krav är tillräckliga för att möta skyddskravet! Svar finns i "blå guiden".

CERTIFICATIONS			
	USA / Canada / Japan	EU/EEA	Markings
EMC	FCC, CFR 47 part 15, Class B ICES-003, Class B Complies with VCCI Regulation V-3 Class B	EN 61000-6-3 EN 61000-6-4 EN 61000-6-1 EN 61000-6-2 Class A, B	FC CE

Utstrålat måste uppfyllas 30-1000 MHz
Ledningsbundet kan du nog utelämna...

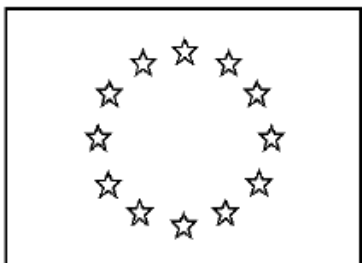
EMC ADCO

Vad händer när man inte uppfyller skyddskravet:

- Polisen och räddningstjänsten i Nederländerna har haft fall där Tetrasystem får kraftigt begränsad täckning på grund av optimerare/regulatorer.
- De står i begrepp att ta en ledande leverantör till domstol för att avgöra om problemen kan anses vara av sådan omfattning att försäljningsförbud kan bli aktuellt för hela EU.
- Svenska polisens radiosystem RAKEL är av samma typ som Nederländernas Tetrasystem.



Marknadskontroll EU 2014



**EMC ADMINISTRATIVE
CO-OPERATION WORKING GROUP**
6th EMC Market Surveillance Campaign 2014



- Över lag klen resultat, 9 % uppfyllde samtliga krav
- 33 % uppfyllde inte formella tekniska krav
- 43 % uppfyllde inte tilläggskrav på DC (intressant här!)

Projektet kommer att upprepas under 2019!

Kontaktinformation



- Telefon: (Växel) 010-168 05 00
- E-post: registrator@elsakerhetsverket.se
- Frågor & svar på webben – ställ din fråga här:
<http://www.elsakerhetsverket.se/Fragor-och-svar/>

