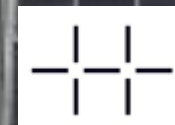


# Erfaringer solceller

Joar Bø

DLE Lnett AS

















# Udokumenterte påstander

- De fleste solcelleanlegg blir ikke prosjektert
  - Eller blir «delvis» prosjektert av uregistrert virksomhet
- De fleste anlegg er dårlig eller feil merket
  - Som en del av mangelfull sluttkontroll
- De fleste anlegg mangler tilstrekkelig mekanisk beskyttelse
  - Mangelfull risikovurdering
- I mange tilfeller følges ikke monteringsanvisning



# FEK

Bestemmelsene om foretak gjelder alt arbeid som forutsettes utført av et foretak, uavhengig av hvordan den enkelte har valgt å organisere arbeidet. Med foretak menes også underenheter til et foretak.

Forskriften bruker begrepet *arbeid* (... *knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr*). Med arbeid menes enhver form for arbeid, slik som planlegging, prosjektering, utførelse, drift, vedlikehold, reparasjon og kontroll. Dersom en bestemmelse i forskriften er ment å kun omfatte én konkret type arbeid, vil dette fremgå av den enkelte bestemmelse.



# Aksjon Solcelle

Samarbeidsaksjon med Arbeidstilsynet, A-krimsentret, Skatteetaten og DLE

Samarbeid mellom flere DLE  
Lnett, KE-nett, Jæren Everk, Enida og i  
siste aksjon også Glitre Nett

Gir særdeles lite tilsyn til SAMBAS, men  
har en svært stor elsikkerhetsverdi

Gir oss et bedre bilde av vårt område

26. og 27 april 2023 – 13 deltakere per dag  
18.oktober 2023 – 13 deltakere  
24.april 2024 – 21 deltakere

Veldig vellykkede aksjoner  
- mange funn (særlig brudd på FEK)  
- oppdragende for bransjen  
- veldig lærerikt å jobbe med andre etater





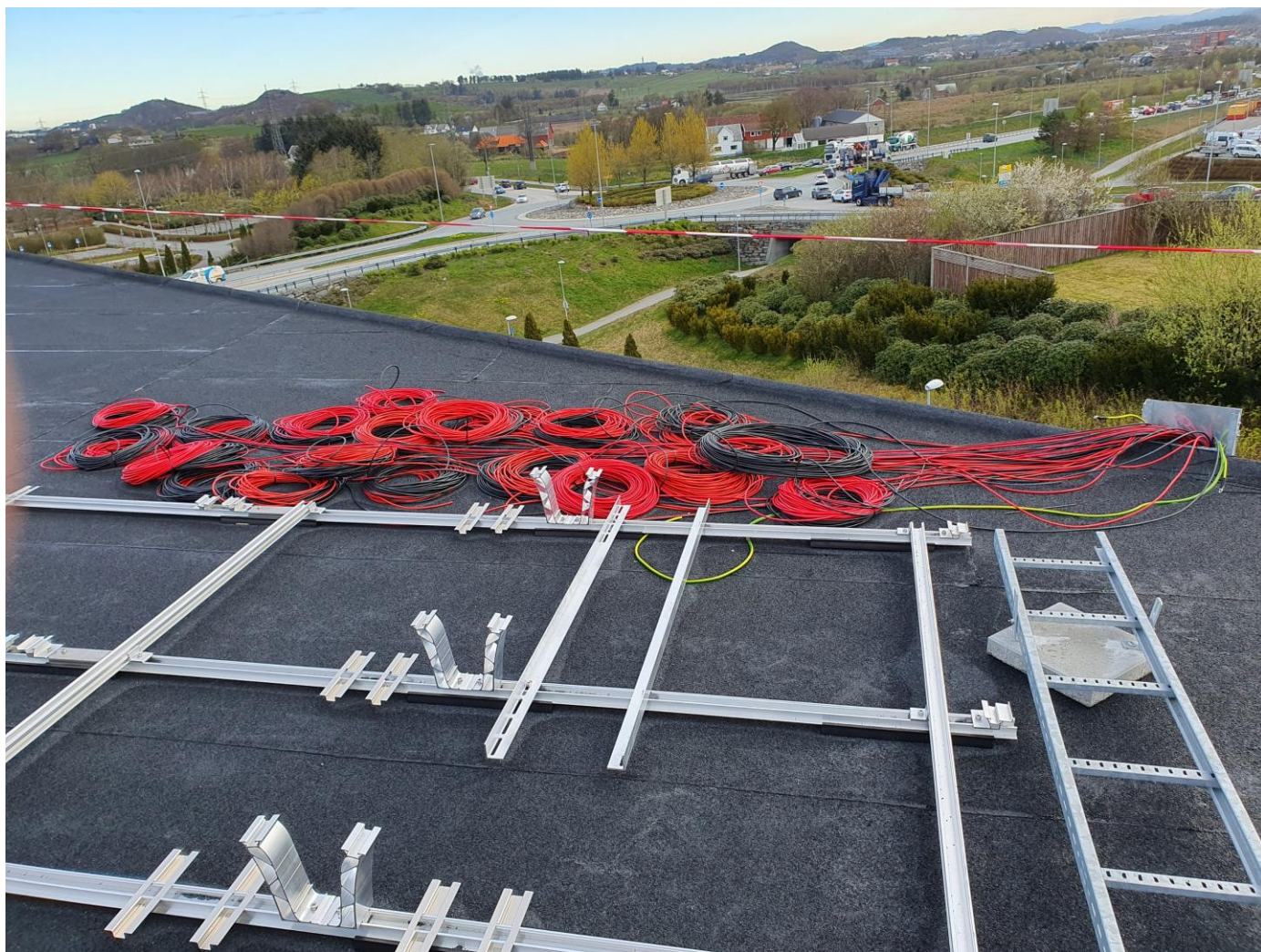








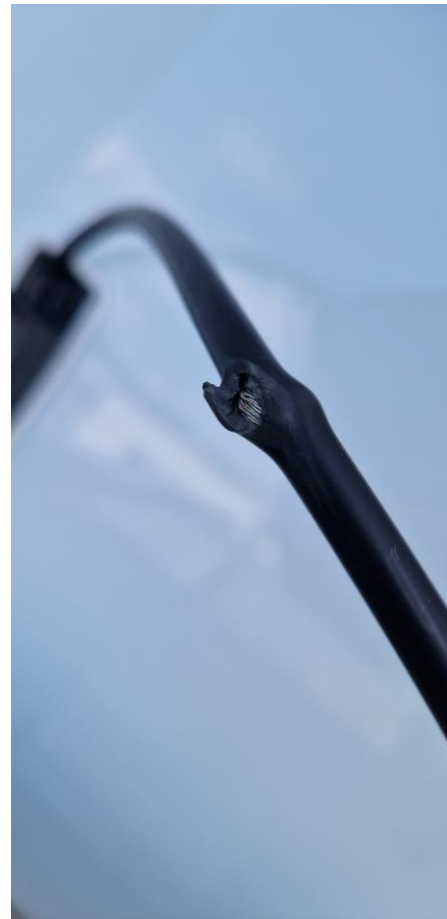
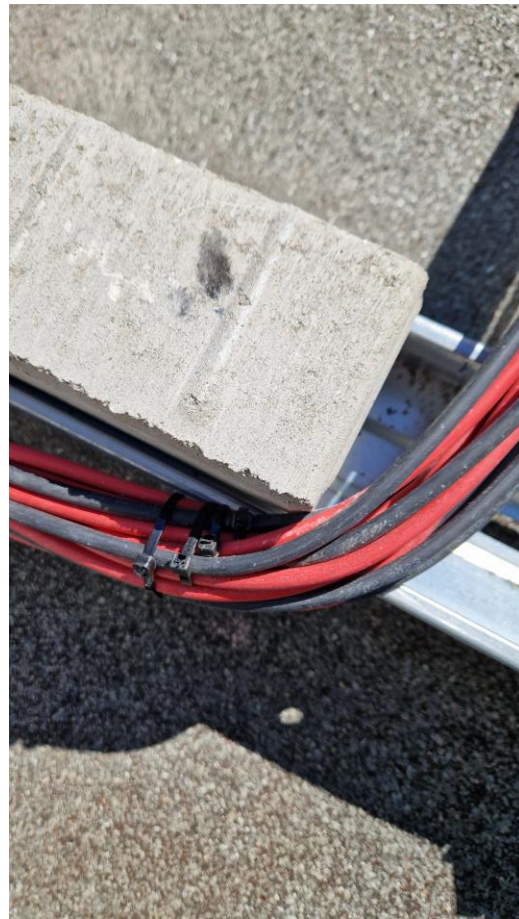




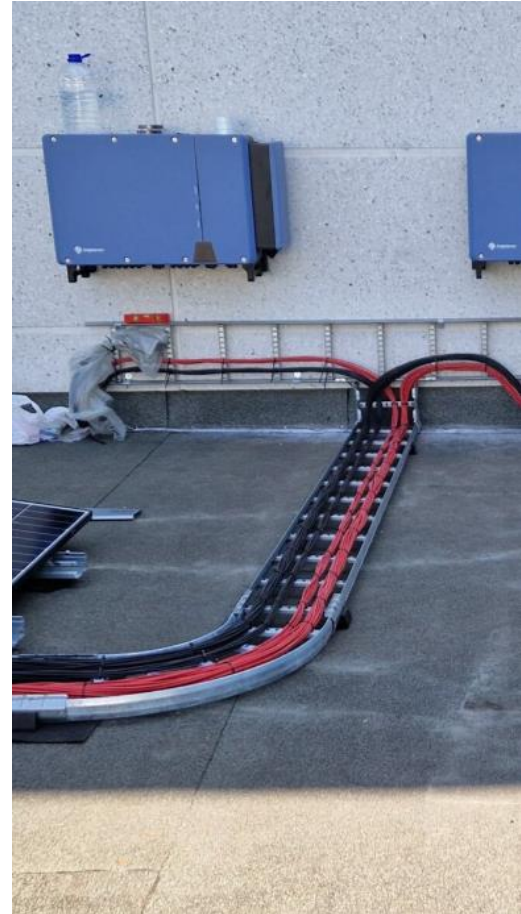
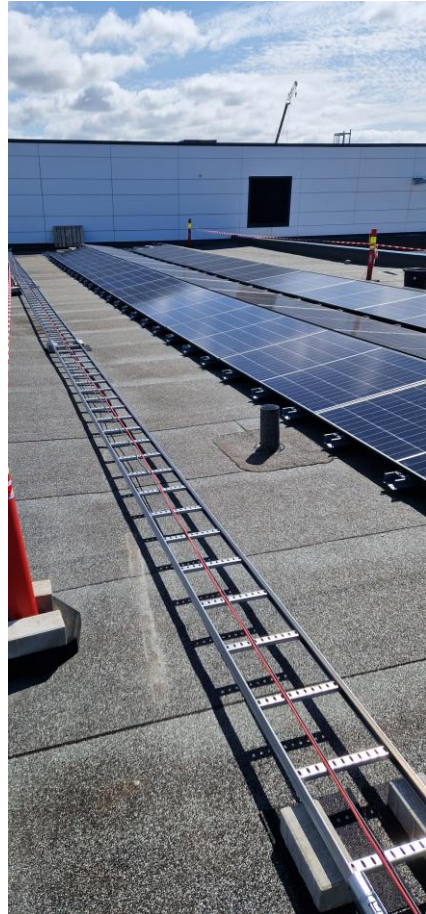
















Hvem har prosjektert anlegget?

Utførende har gitt pristilbud på en ferdig prosjektert løsning. Hvilket ansvar har da tilbyder?

Prosjekteringsdokumentasjon er som regel kun data tatt ut av selger, uten noe faglig vurdering av underlag. Kan KI vurdere stedlige forhold?





Hvilken omgivelsestemperatur blir lagt til grunn?

Maks belastning på varmeste dag



- Kunde jobber på egenhånd
- Tilnærmet umulig å se kabelføring og utførelse skikkelig ved tilsyn av ferdigstilt anlegg








Arbeid utført av registrert elvirksomhet

Spenningsførende kabler ikke tilstrekkelig isolert – heller ikke mulig å avdekke ved tilsyn av ferdigstilt anlegg





Feiere ikke tilgang  
til pipe. Blir  
antageligvis ikke  
oppdaget før om  
mange år. Ikke  
nevnt i  
risikovurdering.

Vellykkede aksjoner både for DLE og for andre etater  
Gjennom aksjonene har Arbeidstilsynet blant annet  
stanset arbeid flere steder, funnet manglende HMS-kort og  
ulovlig innleie. Flere utenlandske medarbeidere fikk også  
god informasjon om sine rettigheter.

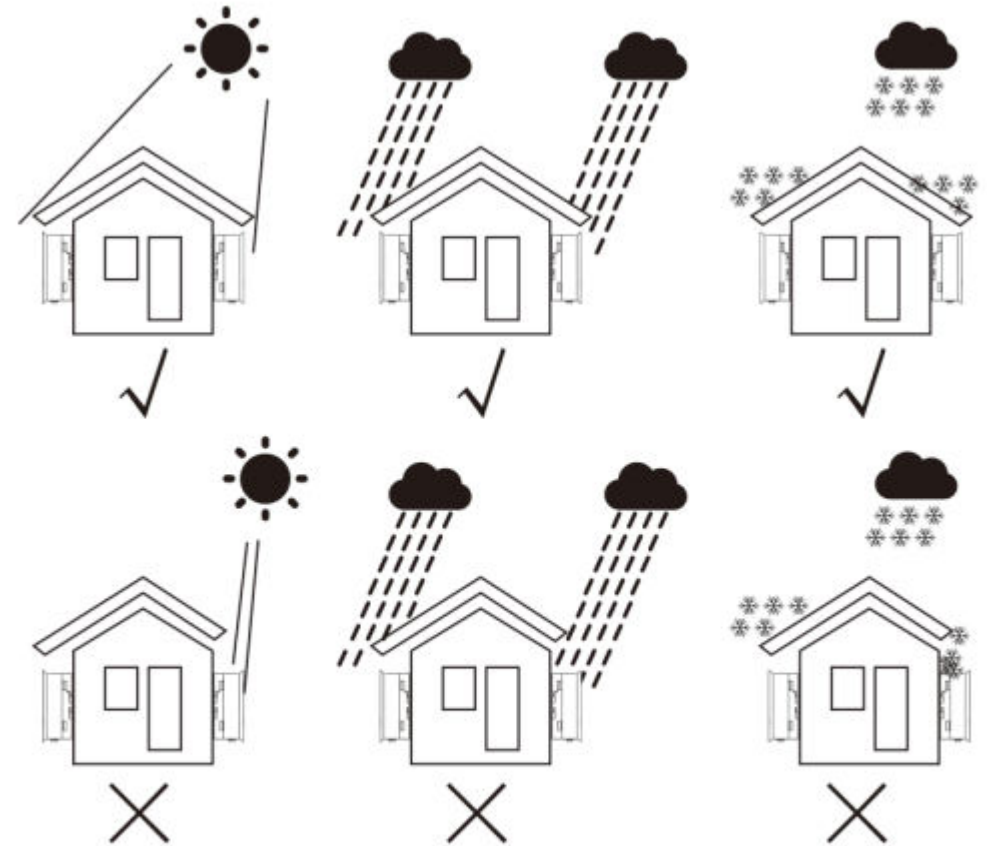


# Plasering av inverter

## 4.1 Select a Location for the Inverter

To select a location for the inverter, the following criteria should be considered:

- Do not install in small closed spaces where air cannot circulate freely. To avoid overheating, always make sure the flow of air around the inverter is not blocked.
- Exposure to direct sunlight will increase the operational temperature of the inverter and may cause output power limiting. Ginlong recommend inverter installed to avoid direct sunlight or raining.
- To avoid over heating ambient air temperature **MUST** be considered when choosing the inverter installation location. Ginlong recommend using a sun shade minimizing direct sunlight when the ambient air temperature around the unit exceeds 40°C.



▲ Figure 4.1 Recommend Installation place



Be sure that the inverter is out of the children's reach.



# Mekanisk beskyttelse







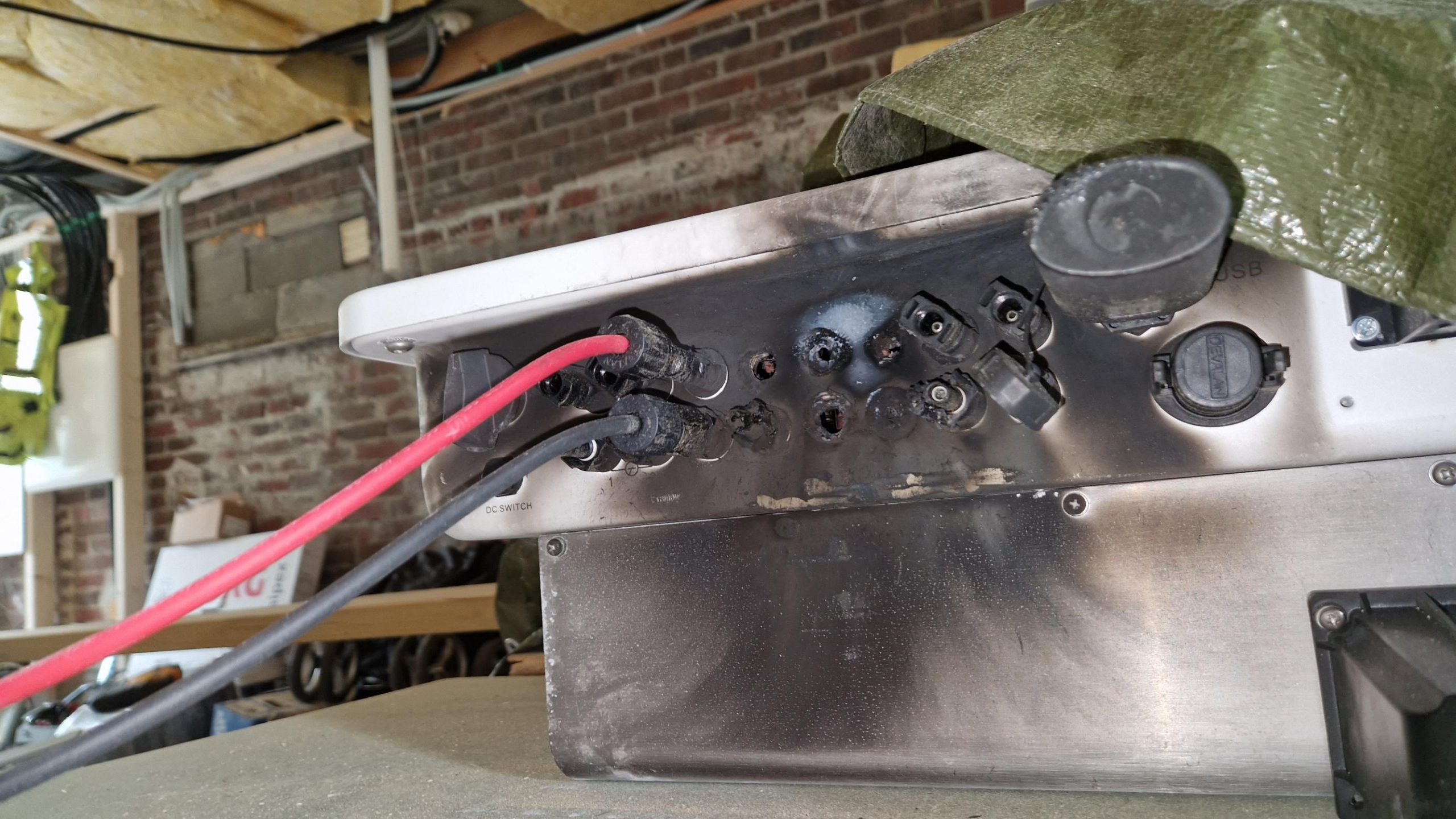
Invertere beskyttet mot sol og regn











DC SWITCH

USB

DEVALAN



Monteringsanvisning: (2) Select a well ventilated place sheltered from direct sun radiation and rain.

---

Inverter  
montert  
på  
sørvegg





# Fuktighet

- Inn i DC kabel?
- Inn i DC koblinger?
- Korrosjon?
- Varmgang?
- Brann?

Fra leverandør:

A penetration of water should not appear at our cable, even if the cable end is exposed to humidity for longer time





# Fuktighet ved montering

1. Inverter frakoblet
2. To DC-plugger som ikke var sammenkoblet ble ført mot hverandre
3. Rent vann ble påført pluggene

Resultat: Når pluggene ble ført mot hverandre tok det fyr. Sterk strålevarme.

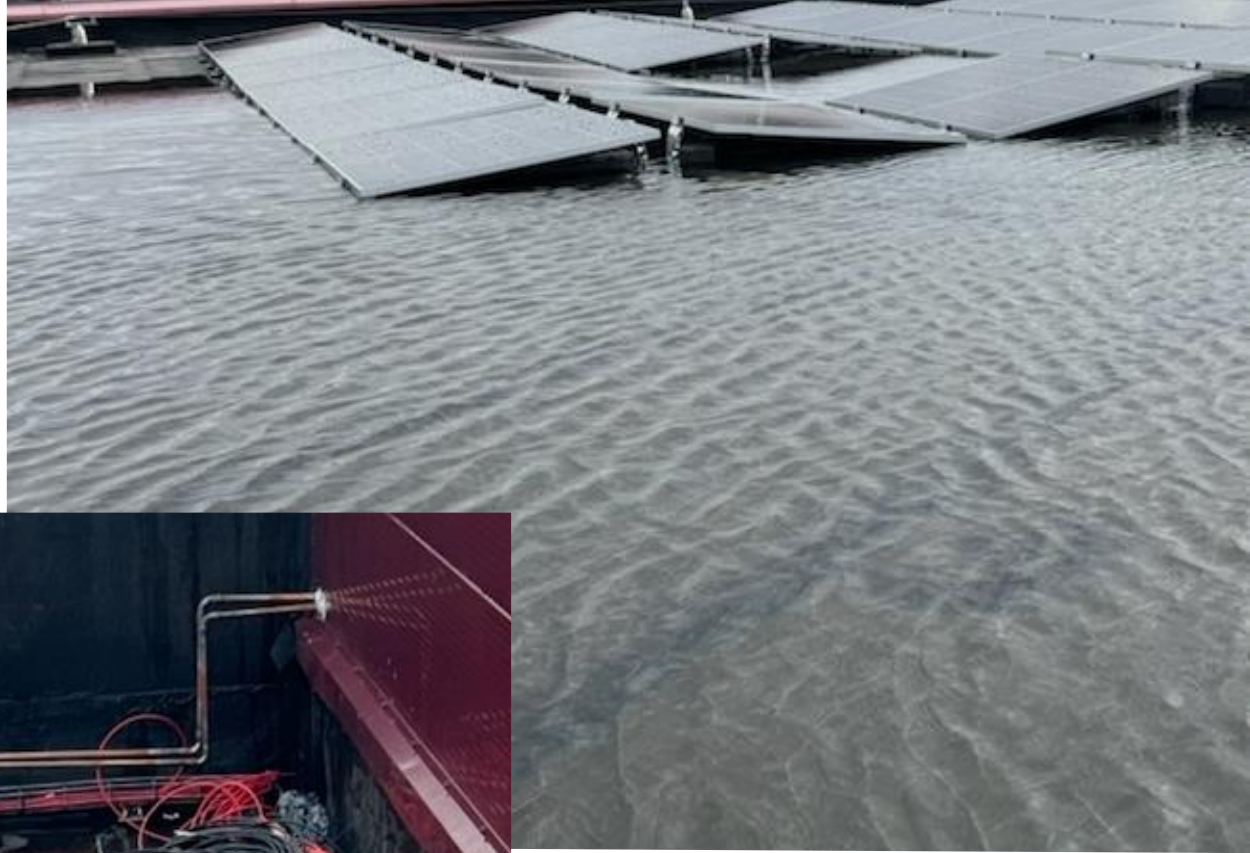
Fra testing som ble utført av flere brannvesen i samarbeid med forsikring, solcelleleverandører med flere

<https://www.rogbr.no/om-oss/kampanjer/-solcelleanlegg>



Foto: Lene Nyberg, RBR













DC kabler ikke tilfredsstillende festet









Please pay attention that the unlock method of connectors is different according to local laws and regulations.

During the construction of the power plant, the connector shall not be exposed to the outdoor environment under unconnected state for a long time, so as to prevent the dust in the environment from the connector, resulting in the reliability decline of connector connection.

DC plugges skal ikke bli utsatt for utendørs påvirkning over lenger tid, før de er koblet











# Konklusjon

Ut i fra resultater av undersøkelsen kan vi trekke en konklusjon på at det taler sterkt for at brannen har sammenheng med solcelleinstallasjonen som har vært montert på taket. (+2)

Når det gjelder mandatets ønske om å påvise årsak og eventuelt bakenforliggende årsak til brannen så har undersøkelsene ikke vært entydige. Det er forskjellige hypoteser som kan være primærårsak til brann i/ved et solcellepanel uten at vi kan konkludere på en enkelt årsak. Ut i fra vedlagt rapport fra en av leverandørene pekes det på at panelene er plassert for nær pipe som gir to mulige årsaker til brann:

- Vedvarende skygge som kan ha forårsaket ujevn oppvarming av panelene som har ført til antennelse av selve panelet
- Vedvarende skygge kan ha overbelastet bypassdiodene i panelet som har ført til antennelse

Arnested er utsatt for skygge i det aktuelle tidsrommet brannen oppstod på, vi kan derfor ikke utelukke skyggeproblematikk som en medvirkende faktor for primærårsak til en brann





- Temperaturøkning fra ca 20 til nærmere 70 på få minutter
- Hvilken temperatur må til for å få en «hotspot»?



# Trina Solar - skyggeproblematikk

- NHO Elektro engasjert for å bistå med avklaring knyttet til skyggeproblematikk og at leverandøren i sin produktmanual har angitt i kapittelet om «safety» at paneler ikke skal plasseres i skygge
- Vedkommende som svarer på henvendelsen er en teamleder for ettersalg hos Trina Solar. Vedkommende mener skygge kun har innvirkning på produksjon
- DLE etterspør hvorfor dette er lagt inn under «safety» hvis det kun angår produksjon. Ber om at manualen endres dersom denne er feil



We understand the difficult situation about that specific project but unfortunately there is nothing else we can do here.

We would like to emphasize that the recommendation of the no installation of modules in shadows is a good practice and well known in the PV industry. That is not only a recommendation from Trinasolar as manufacturer.

Basically, User Manual mentioned in article 3:

***"The modules shall be installed in shadow-free areas throughout the year. Do not install the PV modules at a place where water damage may occur."***

Modules are not designed to work on shadow area. Diode by-pass protects module in case of shadows from inverse currents that could damage cells and module. On a full-time shadow module by-pass diode is continuously working with a potential risk of overload and overheating according to its specifications.

Hope this explanation help to clarify the situation.



Modules are not designed to work on shadow area. Diode by-pass protects module in case of shadows from inverse currents that could damage cells and module. On a full-time shadow module by-pass diode is continuously working with a potential risk of overload and overheating according to its specifications.

Moduler er ikke designet for å fungere i skyggeområder. Diode-by-pass beskytter modulen i tilfelle skygger, mot reverserte strømmen som kan skade celler og modul. På en fulltids skyggemodul jobber by-pass diode kontinuerlig, med en potensiell risiko for overbelastning og overoppheting i henhold til spesifikasjonene.



# Hvordan avdekke slike tilfeller under revisjon

- Etterspør risikovurdering for arbeid med solceller
  - Flere arbeidsulykker knyttet til dette
- Etterspør opplæring for de som jobber med solcelleanlegg
- Ta opp problemstilling om prosjektering – hvem prosjekterer?



# Hva er oppgaven?

§2 Elektriske anlegg skal **prosjekteres**, **utføres**, **drives**, **vedlikeholdes** og **kontrolleres** slik at de ikke frembyr fare for liv, helse og materielle verdier.

**Hvem** følger opp at dette blir ivaretatt?

DSB har delegert oppgaven til DLE. DSB påser opp at DLE følger opp. DLE forventer at DSB følger opp med reaksjoner der det påvises brudd på regelverk (FEK, FSE, FEL)





Privatperson som har bygget anlegget selv  
Full reinstallerings og bot på 25.000kr fra DSB



# Representantskapet for faglig forum

- Bygge gode saker til DSB – «sende riktige saker»
- Reaksjoner fra DSB – står ofte ikke i samsvar med overtredelsen
  - DSB jobber selv med å presse opp nivået
  - RFF vil lage et skriv for å oppfordre DSB til å bruke regelverket og gi tydeligere reaksjoner.
- Har fått flere plasser i DSB sitt DLE-forum (har nå 3 plasser)
- Det jobbes for å inkludere ledere av de ulike forum i arbeidsmøter for å se på blant annet «lik praksis»
- Innspill til saker som bør tas opp på vegne av RAFF kan sendes til [joar.bo@l-nett.no](mailto:joar.bo@l-nett.no)
- Referater fra møter <https://elsikkerhetsportalen.no/ffdle/> (lysbue)



# DLE-forum - aktuelt

- Presiseringskriv FEK fra DSB
- DLE-skolen – aktuelle kurs
  - Risikovurdering for DLE - kommer neste år
  - Tilsyn av solcelleanlegg og energilagring (batterianlegg) – forarbeid starter 1.november (kom med innspill)
  - Landbruk (stor forskjell i kompleksitet i landbruksinstallasjoner)
  - Tilsyn med EX-installasjoner
  - Kurs i revisjon og revisjonsteknikk
- Nasjonalt sideregister for hobbyelvirksomheter



# Annet

- Veileder for kjøp av tjenester fra sakkyndig selskap  
<https://www.fornybarnorge.no/stromnett/det-lokale-eltilsyn/>
- Elsikkerhetsdagen





# Tenk elsikkerhet!

EN

NO

Ta elsjekken!




15. oktober er den nasjonale elsikkerhetsdagen – men du kan ta testen når helst for å finne mulige feil på ditt elektriske anlegg.

Ta elsjekken!









lnett