

# SOLENERGI - Fremtiden er BIPV

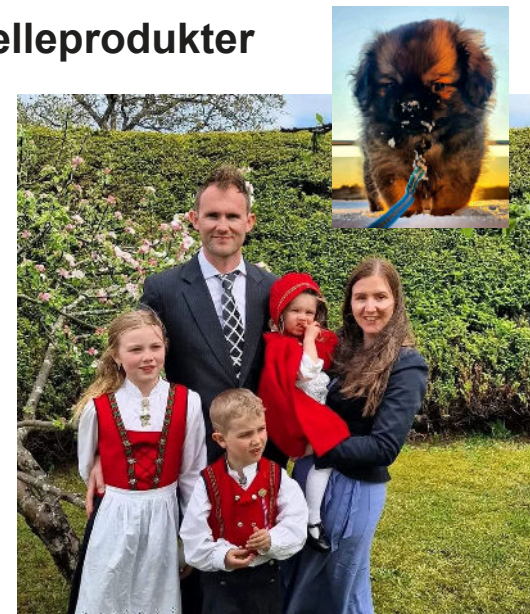
---



# Stian Tollisen

## Skarpnes - Fagleder Elektro – Solcelleprodukter

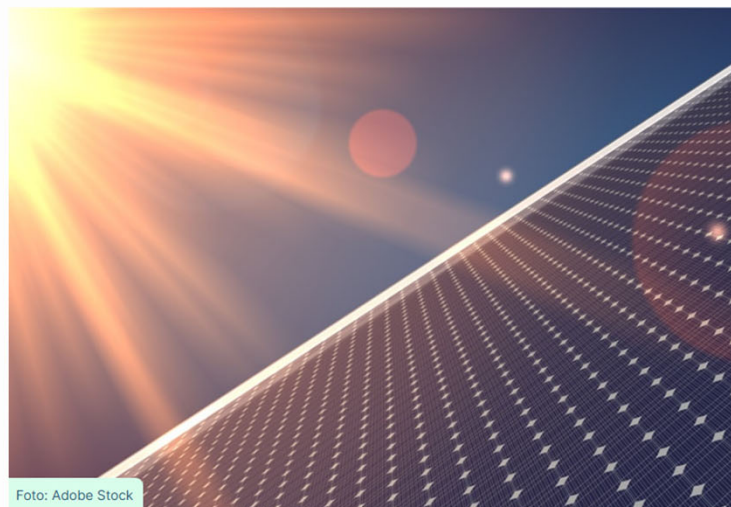
- 37 år, gift, 3 barn og Hund.
  - Bor i Farsund
  - Elektro installatør
  - Leder av NK 82 - Normkomite NEK
  - Medlem av NK 64 og AG712
  - TC 82 - BIPV EU JWG 11
  - EKOM
  - NEK 405 Sertifisert
  - Thermodrone sertifisert
- Brenner for det grønne skiftet og nye og innovative løsninger. Erfaring med solceller i 10år



Kontakt info



- **NK 82 – Fotovoltaiske solenergisystemer**
- En norsk komite som speiler og påvirker det internasjonale arbeidet i IEC og CENELEC
- NEKs publikasjoner
  - Standarder
  - Teknisk spesifikasjon
  - Teknisk rapport
  - Veiledere



### Nasjonalt arbeid

Medlemskap koster 3000,- pr år som dekker mat og møte kost.

Nettverk, innsikt til hva som kommer og muligheten for å påvirke.

4 møter i året , mulighet for fysisk og digitalt.

### Arbeidsområder



Nk 82 jobber med å ivareta norske interesser når internasjonale og europeiske standarder for fotovoltaisk omdanning av solenergi til elektrisk energi. Arbeidsområdet dekker alle elementene i det fotovoltaiske energisystemet, og inkluderer fagområdet fra innstråling på solcellen til grensesnittet mot energisystemet som får den produserte elektrisiteten tilført. Komiteen dekker hele feltet fra innstråling til solceller til grensesnittet mot innmating i elektriske systemer.

Solenergi er på frammarsj både i Norge og i resten av verden og står allerede i dag for betydelig verdiskaping. Det er derfor viktig med omforente standarder av god kvalitet som er kjent og brukt av bransjen.

NK 82 er sammensatt av kompetente fagfolk fra ulike organisasjoner og bedrifter som ser viktigheten av å utvikle gode standarder for PV-systemer hvor norske interesser er ivaretatt. Arbeidet skjer på frivillig basis, og vi etterstreber derfor en god arbeidsfordeling hvor alle bidrar etter evne, interesse, kunnskap og kapasitet. Det skal være givende og lavterskel å delta.

Komiteen jobber med oversettelse og utgivelse av relevante standarder for å bedre tilgjengeligheten av disse for den norske brukergruppen.

# Tverrfaglig kompetanse

## Solcelle installasjon er et tverrfaglig samarbeid

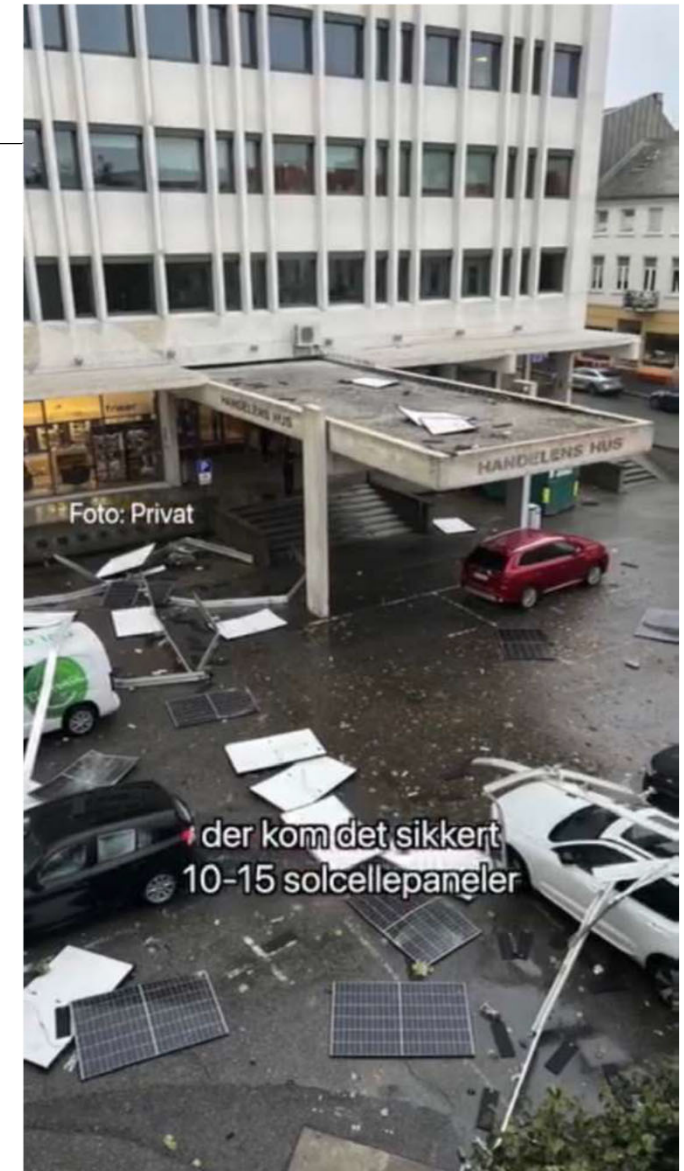
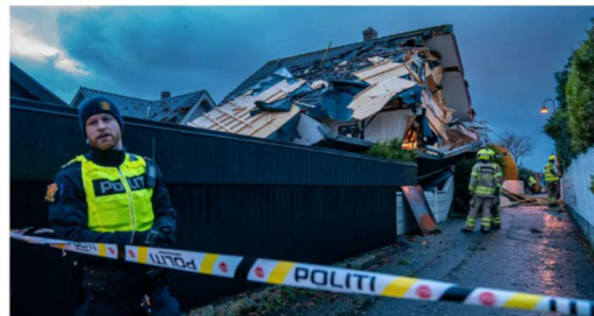
- \* NEK og TEK
  - \* Elsikkerhet
  - \* Riktig kompetanse – opplæring
  - \* Ansvars områder og grenseskille mellom fagfeltene
  - \* Ytre påvirkninger
  - \* Ha kunnskap om krefter
  - \* Gjennomføringer
- 
- Ballkongpaneler  
Elsikkerhet Nr 96
  - Dc Bryter

Stavanger Aftenblad

### Solcellepanel i Sola tatt av vinden - har truffet flere hus

Et solcellepanel har blåst av ett hustak og truffet to andre hus i Sola.

Publisert: For mindre enn 1 time siden



# Hvilke normer og standarder gjelder

**BIPV og BAPV produkter og installasjoner SKAL tilfredsstille elektrotekniske, byggetekniske og brannkrav ihht**

- \* NEK 400-712 – Solcelle anlegget
- \* NEK 446 – Sluttkontroll og dokumentasjon

- \* FSE / FEL / FEK
- \* FOB – Forskrift om brannforebygging – Brann konsulent

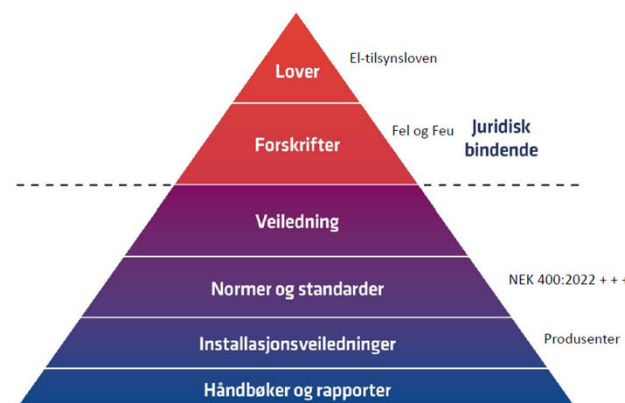
- \* TEK 17 – DIBK - Direktoratet for byggkvalitet
- \* SAK10 - Byggesaksforskriften
- \* NS 3420-2022 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner - Del SL: Undertak og takteknig
- \* NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater
- \* Og enda flere NS standarder

- \* EN 50583 2016 BIPV - Revideres nå av JWG11
- \* IEC 63092 2020 – BIPV - Revideres nå JWG11 – Basert på EN 50583
- \* IEC 61730 OG IEC 61215 IEC 61646 – Solcellemoduler

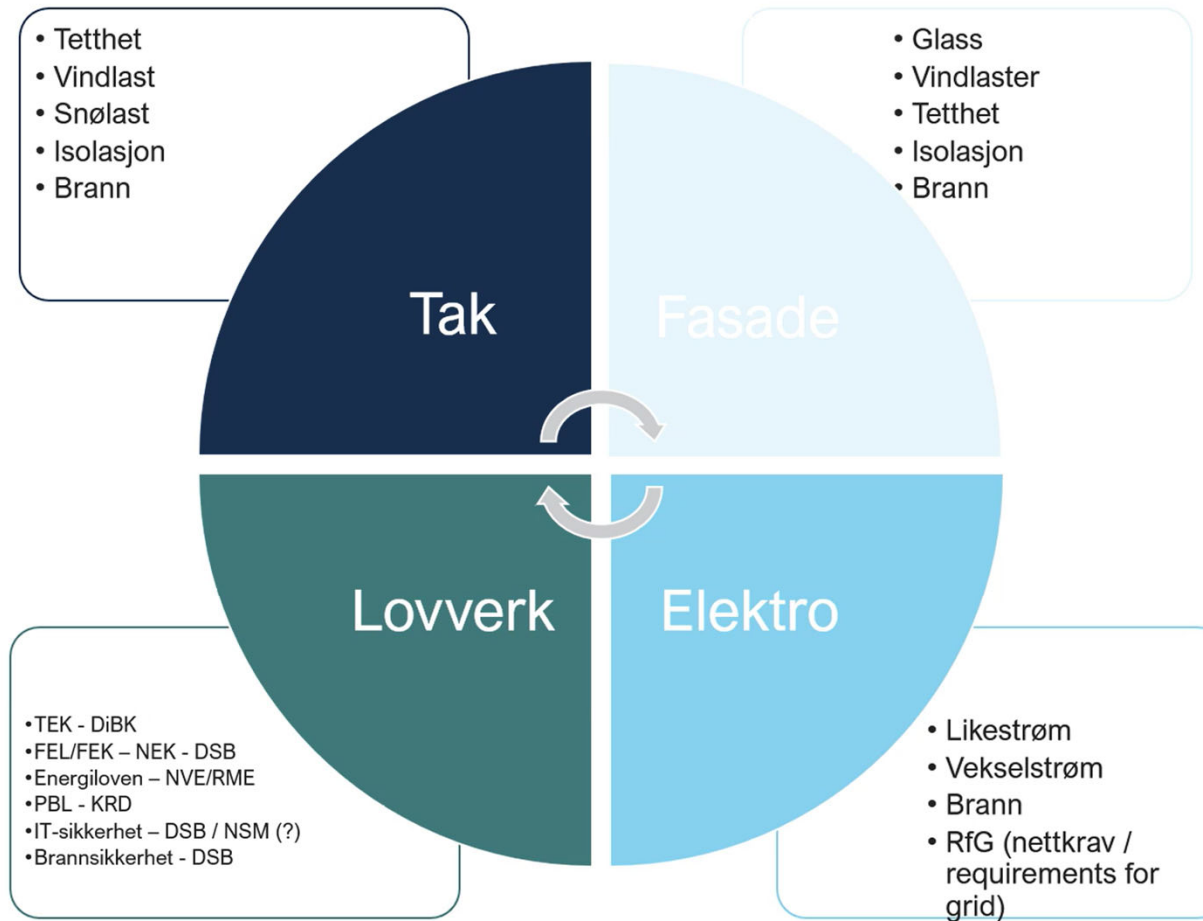
- \* Internkontroll - FDV
- \* Produktforskriften

- \* EU2006/95/EU 2014/35/EU Low voltage Directive
- \* EU305/2011 for Construction products
- \* Ny EU energi direktiv krav fra 2027

Det jobbes med en ny BIPV standard som er felles for ISO – CENELEC og IEC  
Nå refereres de fleste produkter til IEC solmodul krav men ikke til byggetekniske krav.



# Tverrfaglighet og samspill solcelleinstallasjoner



# Innfesting - Vind – Snølast – Snø sikring

## Tiltaksklasse – Prosjekterende og utførende

Siden ikke dette finnes preaksepterte løsninger på sol må alle anlegg detalj prosjekteres av noen med rett tiltaksklasse og samme person må skrive samsvar på dette. Husk at leverandør ikke kan stå som prosjekterende uten at de tar på seg ansvaret.

## Forskriften (TEK17 10.3 (2)) sier følgende:

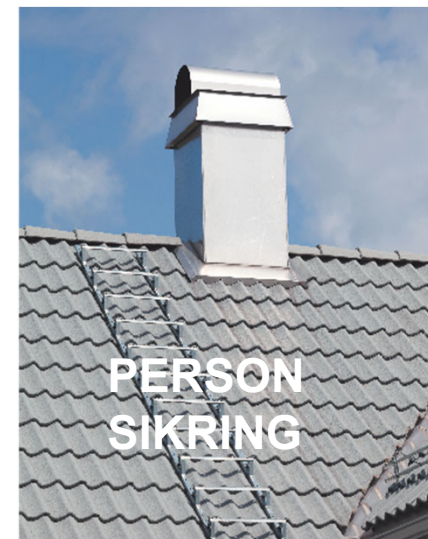
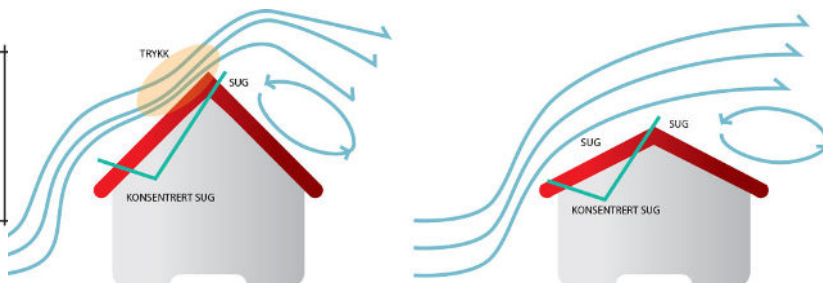
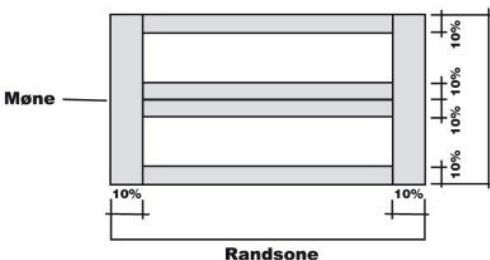
Byggverk skal sikres slik at is og snø ikke kan falle ned på steder hvor personer og husdyr kan oppholde seg.

**Vindkrav** : 50-60ms maks – må dokumenteres ihht geografisk beliggenhet , risikoanalyse.

**Snølastkrav** : Pre-aksepterte løsninger og tabeller kan brukes og henvises til eks **NS 3491 – 3**  
Må da sjekke datablad på moduler og festesystem gjennom gåes.

Alt dette kommer også ann på hvordan taket er bygget opp og hvilken type Takkonstruksjon, Undertak, duk , lufting osv.

Så ut fra dette kan vi si noe om kravene som kreves.



# Solcellemåling/Sluttkontroll

Følgende punkter bør/skal måles for å verifisere et solcelleanlegg i henhold til NEK 446:

- ☑ Kontinuitet (Rpe)
- ☑ Polaritetstest (+/-)
- ☑ Åpen kretsspenning (Voc)
- ☑ Kortslutningstest (Isc)
- ☑ Driftstest
- ☑ Isolasjonstest (Ri)
- ☑ Funksjonstest
- ☑ I-V test
- ☑ Termografering



Lovdata

<https://lovdata.no> › forskrift

## Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske ...

Ytterligere relevante definisjoner er gitt i **NEK EN 50110-1**. For ... Med komplekse lavspenningsanlegg menes **anlegg** i industri og næringsbygg. Ved feilsøking ...

Merk at solcelleinstallasjoner også skal tilfredsstille de generelle kravene i NEK 400, og at kravene i NEK 446 kun gjelder DC-siden av installasjonen.



Sluttkontroll  
Rapport fra sluttkontroll etter arbeid på elektriske anlegg

| Kontrollør     |  | Oppdragsgiver (Kunde) |  |
|----------------|--|-----------------------|--|
| Firma/Navn:    |  | Firma/Navn:           |  |
| Kontaktperson: |  | Kontaktperson:        |  |
| Adresse:       |  | Adresse:              |  |
| Postboks:      |  | Postboks:             |  |
| Telefon:       |  | Telefon:              |  |
| E-post:        |  | E-post:               |  |
| Dato:          |  |                       |  |

| Spørsmål                                                                             | Ja                       | Nei                      | Ikke svar                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Er arbeidsrytme/arbeidsvolumet riktig kontrollert?                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er arbeidsrytme riktig i forhold til type og utrustning?                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er det riktig teknisk faglig utrustning, sikkerhetsutrustning og tilleggsutrustning? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Har tilstrekkelig opplæring og kompetanse?                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er mengde av PEH, PE og N-leder riktig?                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er anlegget teknisk riktig utført?                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er alle ledninger riktig utført?                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er alle ledninger dokumentert og alle dokumentert?                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er det nødvendig med for drift og vedlikehold?                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er sikkerhetsplaner, anleggsplaner, tekniske data og utrustning?                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Er sikkerhetsplaner, anleggsplaner, tekniske data og utrustning?                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Side 1 av 2

---

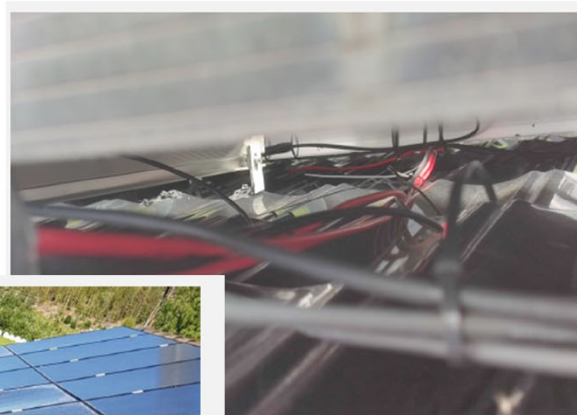
## DEN ENKLE KVALITETSKONTROLLEN AV SOLCELLEANLEGGET

90% av avvikene er relatert til disse punktene:

- ✓ DC-kabler ligger ikke over skarpe kanter
- ✓ DC-kontakter ligger ikke i/nær vann
- ✓ DC-kabler er betryggende festet
- ✓ DC-kontakter er av samme fabrikat
- ✓ Anlegget er tilstrekkelig merket
- ✓ Anlegget har dokumentasjon (NEK EN 62446-1)



- Klimapåtrykk
- Snø
- Vind
- Regn



NEO  
ORWAY



# Mekanisk beskyttelse av inverter – installasjon

Hva kreves egentlig når det kommer til installasjonen ute ?

I 712.512.2.101 står det "Utstyr som plasseres utendørs skal ha minst kapslingsgrad IP44 og ha beskyttelse mot ytre mekaniske påkjenninger minst IK07 i samsvar med NEK EN 62262"

Ofte er inverter montert direkte ute på vegg på en brannbeskyttende plate. På alt fra boliger til offentlige bygg og skoler der folk ferdes. Her er DC tilkoblingen ofte lett tilgjengelig og enkle å dra ut. Og installasjonen gir liten beskyttelse mot mekaniske påkjenninger. Fare for strøm gjennomgang og lysbuer gir raskt ødeleggelser med økonomisk konsekvenser og ikke minst fare for personskader.

Korrosjonsbestandighet mot: § Ammoniakk NEK IEC 62716 § Salt (salttåke) NEK IEC 61701 - Risiko vurderes

- Do not install the inverter on the TV antenna, other antennas or antenna cables;
- Do not install the inverter in the living area;
- Do not install the inverter where children can reach it;
- The inverter should be installed in a sheltered and protected location such as cool, rain-proof;



fig5.4 Installation Environment

## 712.421.102 Beskyttelse mot spredning av brann fra utstyr

For å hindre spredning av brann fra solcelleomformer eller koblingsapparater for DC, skal:

- a) deres kapslinger være av et ikke-brennbart materiale, eller
- b) det være montert på en ikke-brennbar overflate. Den ikke-brennbare overflaten skal være utformet slik at det ikke finnes brennbart materiale i en avstand fra solcelleomformer, eller koblingsapparater for DC, som er mindre enn den største verdien av deres høyde eller bredde.

# Mekanisk beskyttelse av inverter – installasjon

Impact Protection (IK)-klassifiseringen indikerer graden av beskyttelse av et elektrisk kabinett mot enhver mekanisk påvirkning.

## TESTPROSEDYRE



| IK-vurdering | beskyttelse                       | Påvirkning                                                     |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| IK00         | Ikke beskyttet                    | -                                                              |
| IK01         | Beskyttet mot 0.14 joule støt     | Tilsvare 0.25 kg masse som faller fra 56 mm over støtflaten    |
| IK02         | Beskyttet mot 0.2 joule støt      | Tilsvare 0.25 kg masse som faller fra 80 mm over støtflaten    |
| IK03         | Beskyttet mot 0.35 joule støt     | Tilsvare 0.25 kg masse som faller fra 140 mm over støtflaten   |
| IK04         | Beskyttet mot 0.5 joule støt      | Tilsvare 0.25 kg massesenking fra 200 mm over støtflaten       |
| IK05         | Beskyttet mot 0.7 joule støt      | Tilsvare 0.25 kg masse som faller fra 280 mm over støtflaten   |
| IK06         | Beskyttet mot 1 joule støt        | Tilsvare 0.25 kg masse som faller fra 400 mm over støtflaten   |
| <b>IK07</b>  | <b>Beskyttet mot 2 joule støt</b> | <b>Tilsvare 0.50 kg massesenking fra 56 mm over støtflaten</b> |
| IK08         | Beskyttet mot 5 joule støt        | Tilsvare 1.70 kg masse som faller fra 300 mm over støtflaten   |
| IK09         | Beskyttet mot 10 joule støt       | Tilsvare 5 kg massesenking fra 200 mm over støtflaten          |
| IK10         | Beskyttet mot 20 joule støt       | Tilsvare 5 kg masse som faller fra 400 mm over støtflaten      |

## EKSEMPLER FRA TILSYN



| IK-kode                     | IK00 | IK01-IK05  | IK06       | <b>IK07</b>   | IK08   | IK09   | IK10   |
|-----------------------------|------|------------|------------|---------------|--------|--------|--------|
| Effektenergi (joule)        | *    | <1         | 1          | <b>2</b>      | 5      | 10     | 20     |
| Radius av slagelement (Rmm) | *    | 10         | 10         | <b>25</b>     | 25     | 50     | 50     |
| Materiale                   | *    | Polyamid 1 | Polyamid 1 | <b>Stål 2</b> | Stål 2 | Stål 2 | Stål 2 |
| Masse (KG)                  | *    | 0.2        | 0.5        | <b>0.5</b>    | 1.7    | 5      | 5      |
| Fritt fallhøyde (M)         | *    | *          | *          | <b>0.40</b>   | 0.30   | 0.20   | 0.40   |
| Pendelhammer                | *    | Ja         | Ja         | <b>Ja</b>     | Ja     | Ja     | Ja     |
| Fjærhammer                  | *    | Ja         | Ja         | <b>Ja</b>     | Nei    | Nei    | Nei    |
| Fritt fall hammer           | *    | Nei        | Nei        | <b>Ja</b>     | Ja     | Ja     | Ja     |

# Mekanisk beskyttelse av inverter – installasjon

## NEK 712.526.102

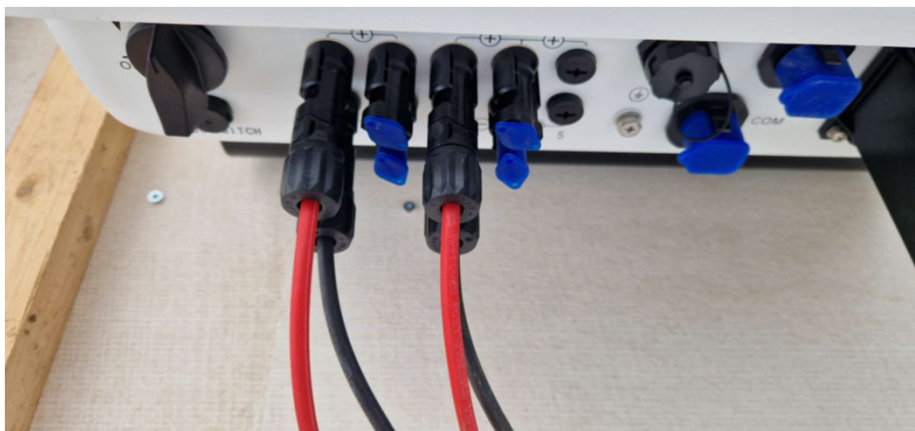
Kabler og annet utstyr er ikke beskyttet eller risikovurdert.

Ledningssystem for solcellematrisen og tilhørende komponenter er ofte utsatt for UV-stråling, vind, vann, snø, oppvarming på grunn av direkte solstråling og andre miljøforhold. Det bør gis spesiell oppmerksomhet på behovet for tiltak for å drenere vekk vann som akkumuleres i vanntette kapslinger, og behovet for tiltak mot oppvarming forårsaket av direkte solstråling.

## NEK 712.526.101

DC plugger er ikke sikret mot frakopling ved  
Inverter

Er inverter ihht 62109, spesifisert krav til ikke brannbar bakplate ihht leverandør. Risiko vurderes - TEK 17 – DIBK



## Eksempler på platestørrelse

### Vekselretter:

Mål: 30 cm x 60 cm

Høyden på 60 cm er største verdi

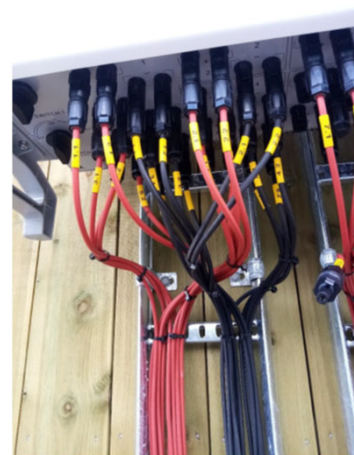
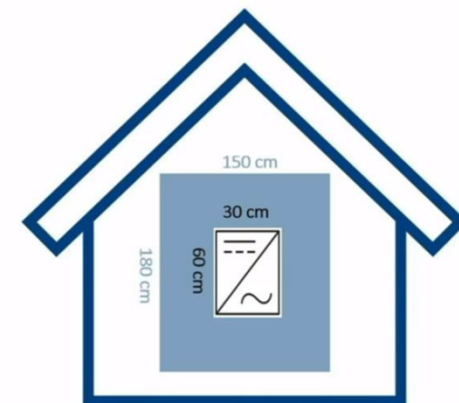
→ Brannplate må stikke ut minst  
60 cm fra alle vekselretterens sider

Om vekselretteren monteres midt på  
platen betyr dette at platen må være:

$60 \text{ cm} + 60 \text{ cm} + 60 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$  høy

Og

$30 \text{ cm} + 60 \text{ cm} + 60 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$  bred



## Eksempler på platestørrelse

### Vekselretter:

Mål: 30 cm x 60 cm

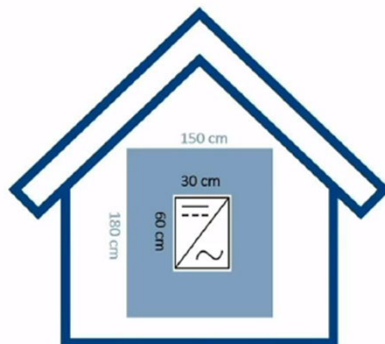
Høyden på 60 cm er største verdi  
→ Brannplate må stikke ut minst  
60 cm fra alle vekselretterens sider

Om vekselretteren monteres midt på  
platen betyr dette at platen må være:

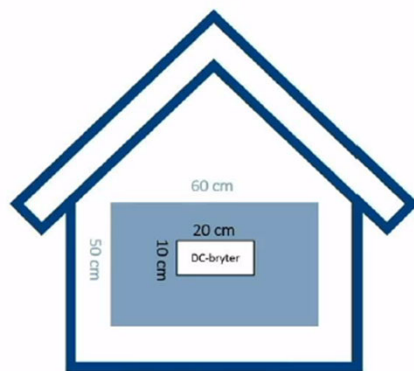
$60 \text{ cm} + 60 \text{ cm} + 60 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$  høy

Og

$30 \text{ cm} + 60 \text{ cm} + 60 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$  bred



## Eksempler på platestørrelse



### DC-bryter:

Mål: 10 cm x 20 cm

Bredden på 20 cm er største verdi  
→ Brannplate må stikke ut minst  
20 cm fra alle bryterens sider

Om DC bryteren monteres midt på  
platen betyr dette at platen må være:

$20 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$  bred

Og

$10 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 50 \text{ cm}$  høy

## Beskyttelse mot spredning av brann fra utstyr

### 712.421.102 Beskyttelse mot spredning av brann fra utstyr

For å hindre spredning av brann fra solcelleomformer eller koblingsapparater for DC, skal:

- deres kapslinger være av et ikke-brennbar materiale, eller
- det være montert på en ikke-brennbar overflate. Den ikke-brennbare overflaten skal være utformet slik at det ikke finnes brennbar materiale i en avstand fra solcelleomformer, eller koblingsapparater for DC, som er mindre enn den største verdien av deres høyde eller bredde.



# Mekanisk beskyttelse av inverter – installasjon

Med denne erfaringen har jeg sammen med Stanse utviklet solcelle skap og beskyttelser som tilfredsstiller alle kravene.

- Brannsikrer
- Ventilering
- Mekanisk beskyttelse
- Eget AC modul skap
- Reduserer støy
- Bedrer det visuelle inntrykket

Kommer med TKS og batteri i sokkelen 2025



24 103 91

Inverterskap 2D med modulkapsling  
Her vist med nedgravningsfundament

## Vurderinger

- ☐ Kapslingsgrad
- ☐ Mekanisk påkjenning
- ☐ Korrosjon
- ☐ Vær
- ☐ Temperatur



Stansefabrikken Products har i samarbeid med Skarpnes tatt frem Inverterskap. Vår kompetanse på kostnadseffektiv produksjon av kapslinger med ypperlig funksjonalitet, sammen med Skarpnes sin kunnskap om solceller, komplette solcelleinstallasjoner og normkrav har vært suksessen bak disse skapene.



Vern til solcelle anlegget settes i boligens sikringsskap eller TKS skap ( obs sammen med overlastervern for boligen )  
Bvern , vern til PV booster, og overspenningsvern kan plasseres i utvendig sol skap om det ikke er plass i fordelingen.



# Hva er NEK TR 402?

En publikasjon om systemjording i TN-fordelingssystemer med kun informativt innhold

■ Utarbeidet av NK64

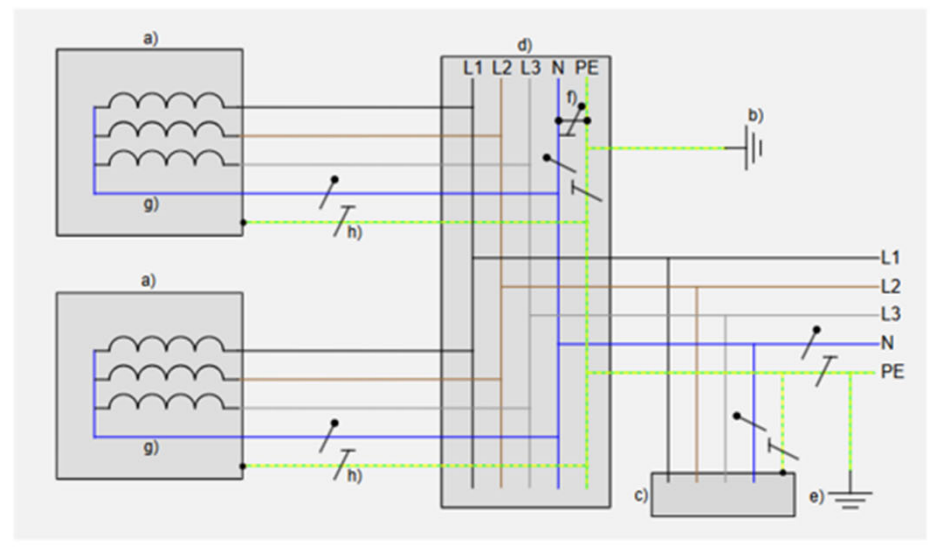
## Rapportens hensikt

Tydeliggjøre korrekt håndtering av nøytralledere og systemreferanseleder i installasjoner med sikkerhet som hovedformål

Legge grunnlag for en entydig håndtering av krav til frakobling

## NEK400-3

Figur 3K – Eksempel på et AC TN-S fordelingssystem med kun to lokale strømkilder



# DC KONTAKTER

Obs det er forskjellige solcelle koblinger (DC Kontakter) på markedet og disse **SKAL IKKE** mikses. DC kontakter er dekket av IEC 62852.

Bruk alltid samme fabrikat/plugg og rett verktøy.

**Konsekvens av å bruke feil mc4 kontakter eller ikke understøtte kabler.**



Sikring av mc4 plugg

- Dobbel barriere,
- Alltid av samme fabrikat



# LYSBUE- BOKS

**PRODUKTNAVN:** LYSBUEBOKS  
**PRODUKTNUMMER:** 100360  
**PRODUSENT:** SKARPNES AS,  
GRIMSTAD – NORGE  
**STØPEMASSE:** LIP 250

**MÅL**  
**LENGDE:** 190 MM  
**BREDDE:** 49 MM  
**HØYDE:** 21 MM X 2 DELER = 42 MM  
1 STK ENHET BESTÅR AV 2 DELER OG 3 STÅLSTRIPS.  
PAKKEN ER 12 STK.



## SERTIFISERING

Uavhengig testet av Skarpnes AS med >5 minutters lysbue uten spredning av brann til omkringliggende tak materialer i en BIPV skråtak-brukssituasjon.

## INSTALLASJON

- 1: Koble til DC-kontakten i henhold til produsentens instruksjoner.
- 2: Følg lokale forskrifter om og ikke blande ulike DC kontakter – NEK 400 - 712.
- 3: Plasser DC-kontakten inne i lysbueboksen med kablene i utsparingen - 6-10mm<sup>2</sup>
- 4: Lukk lysbueboksen og sett 2 stk medfølgende stålstrips rundt de ytterste utsparingene for å lukke boksen.
- 5: Monter lysbueboksen på lekten ved å feste den siste stål stripsen i senter av boksen og rundt lekten  
– Pass på at dreneringshull peker nedover slik ikke boksen blir fylt opp med vann og sett alltid dryppkant på kabel før den føres inn i boksen.

DATABLAD / LYSBUEBOKS





### Husk å sjekke at:

- Nettspenning i inntakspunktet ikke vil skape problemer med ustabil drift for solcelleomformeren. Den vil koble ut ved 247 V eller 253 V avhengig av innstilling.
- Omformeren er justert på riktig nettsystem

- AC-kabler er dimensjonert med tanke på at spenningsfall vil resultere i en spenningsøkning i tilkoblingspunktet til solcelleomformeren
- Solcelleomformeren er i samsvar med NEK EN 62109
- Riktig type jordfeilvern er benyttet i samsvar med installasjonsveiledningen for solcelleomformeren

## Hvorfor slår inverteren min ut ? 🤖 ⚡ 🔋 ☀️ Hør mer om dette på elektropodden – NHO

Ser ofte at grunnet til at inverteren kutter er 3 delt.

- ✓ Svakt nett ik2 min
- ✓ Feil innstilling på inverter
- ✓ For liten kabel til inverteren

( Kan også være jordfeil på trafo kretsen )

Generell info :

- Invertere blir ikke stilt inn rett ihht EN 50549 og kutter da ofte på 246-248 v
- De prosjektere tilførsel ihht strømføringsvevnen, men ikke ihht impedans og spenning stigning mot innmålingspunkt - får ofte utilsiktet spenning stigning og at inverteren kutter grunnet for liten kabel til inverter.
- Installatører prosjekterer solcelle invertere som en forbrukskurs og ikke som en hovedkurs og sekundær forsyning.
- Direkte koblet N leder og uvitenheten rundt dette hos installatører ihht hybridanlegg og flytende nullpunkt i øydrift
- Pga sinus kurven fra inverteren vil jeg aldri anbefale og utmate mer enn maks 80% av ov da vi har sett flere ganger at OV overstiger 90 grader med 95-100% utmatning på nettet.
- Harmonisk støy , reaktiv effekt og dynamisk struping av invertere
- Rett forlenging og vern foran kursen, type b vern osv
- IK07 mekanisk beskyttelse blir ikke tilstrekkelig uten tilleggsbeskytte på Inverteren.

Til slutt husk sluttkontroll ihht NEK 446 🔋 ⚡ ☀️ 💪



Thermo drone



Remote Pilot Certificate of Competency

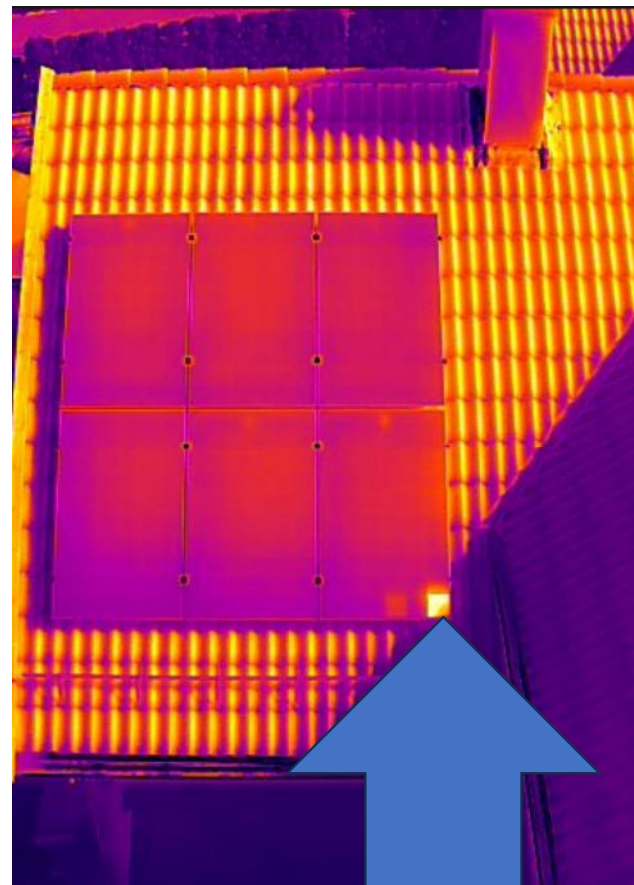
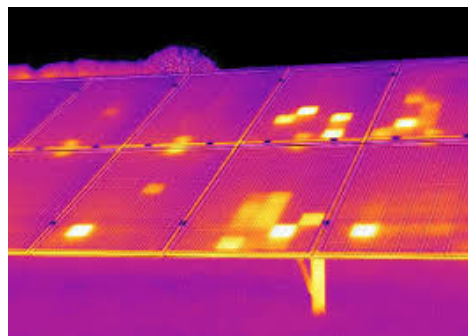
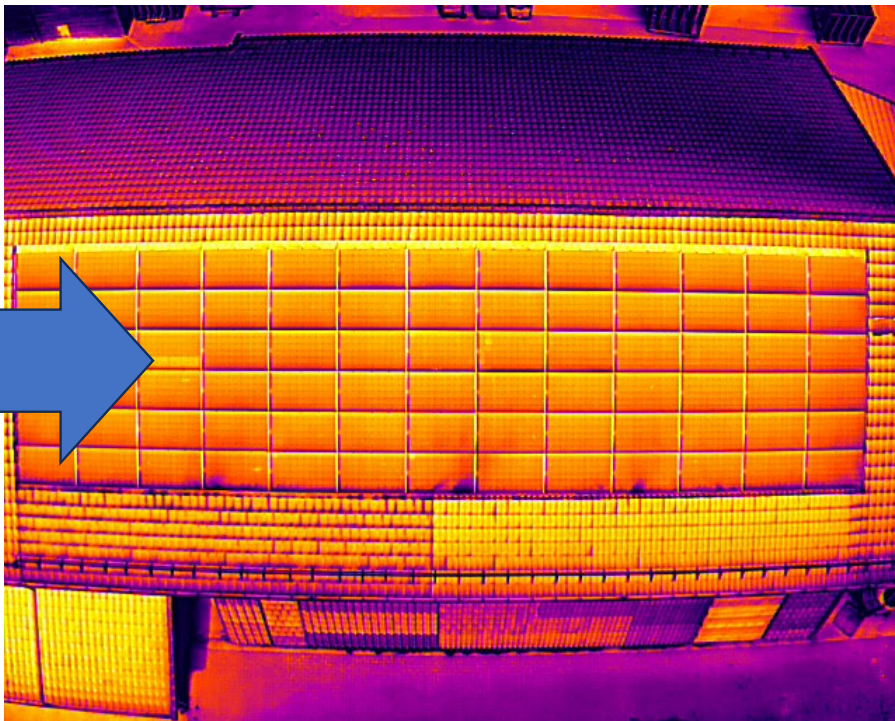
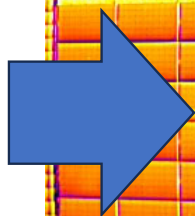


Fornavn (First name)  
Stian  
Registreringsnummer (Identification number)  
NOR-RP-bxe11qavtd2

Etternavn (Last name)  
Tollisen  
Utløpsdato (Expiration date)  
26-06-2028

- Utstyret har blitt mye billigere
- Krever prøve på statensvegvesen og sertifisering innen A1/A3 – A2
- Alt av flyging med thermo må meldes på forhånd
- 600w pr m2 innstrålt effekt anbefales til kontroll – 446
- Vil kunne avdekke defekte paneler og skader på dem
- Anbefales selv om det ikke er et krav ihht kompleksitet
- Kjenne til hva man ser etter og kunne analysere data
- Spesifisert i NEK 446
- Bruker AI programmer for analyse

Starten på et defekt bypass



Skyggen lager et varmere punkt og  
stresser panelet + 10 grader fra resten av  
panelet

## Avdekker :

Hotspots

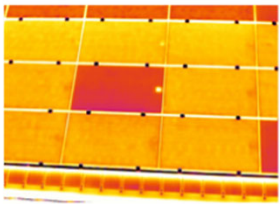
Microcracks

Defekte bypass dioder

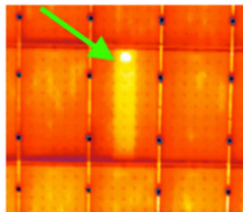
Startene varmgang i koblingspunkter

## Types of Solar Fault:

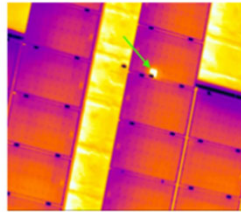
OHC Fault (Over Heating Components Fault)



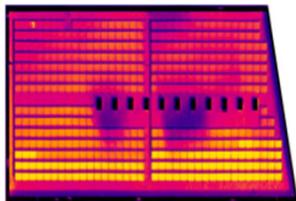
Bypass Diode Fault



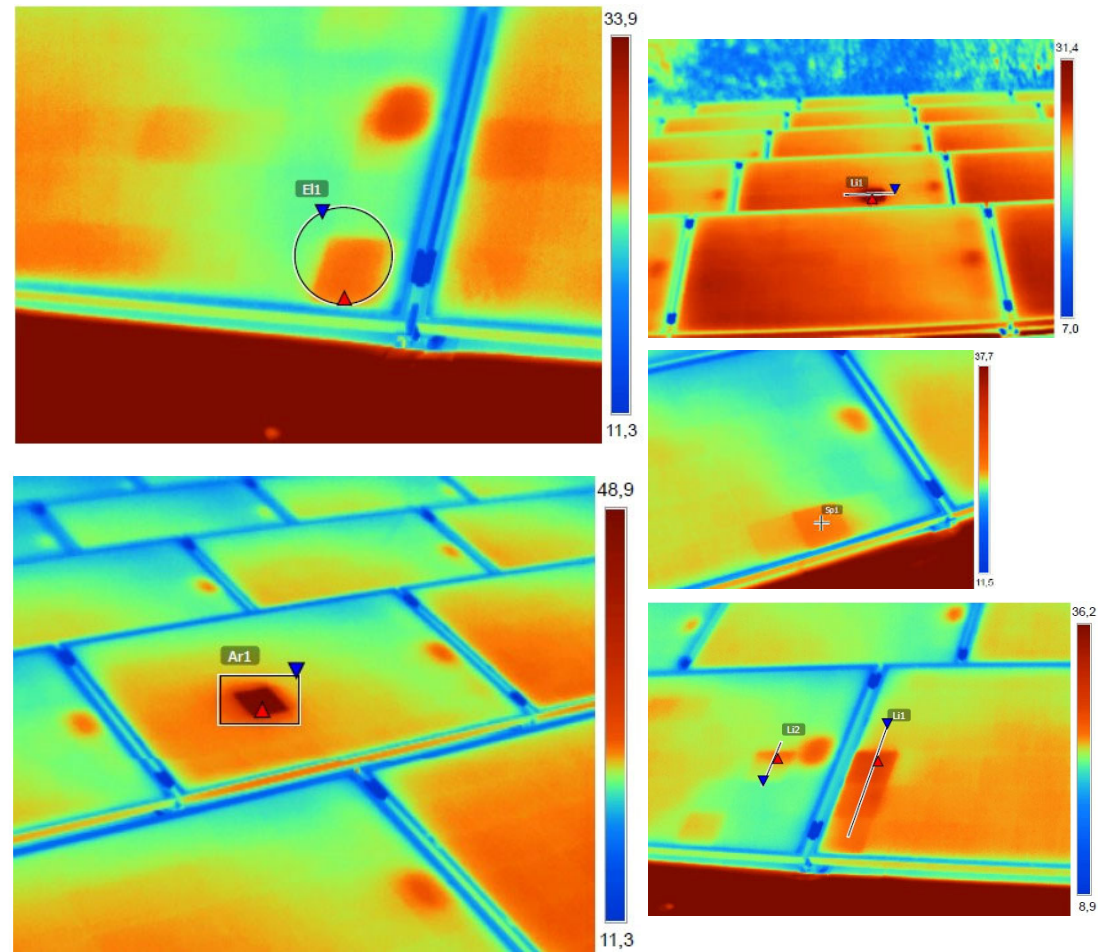
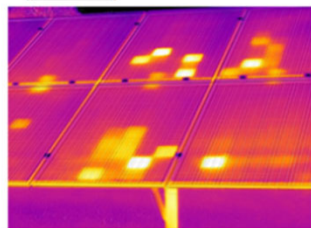
Hot Spot



Faulty Interconnections (FI)



Cluster of Thermal Anomalies (CTA Fault)





## TAKSIKKERHET

---

**Skriv SJA og Risikovurdering før arbeidet starter**

- \* Pass på godkjent stillas og sikring
- \* Statisk utladning
- \* Fallskader
- \* Vindfang
- \* Vær og vind
- \* Strømgjennomgang
- \* Elsikkerhet

**Alle involverte parter skal skrive under på SJA for og kunne jobbe mest mulig sikkert sammen.**

**Utpek alltid en installasjons ansvarlig for prosessen**

**Partnere anbefales og lage en felles prosedyre for installasjon av Ovati bipv som legges til grunn i internkontrollen deres som arbeidsprosedyre.**

**Ledninger og koblinger skal kun legges av sertifisert elektro personell.**

**Plugging av stein kan gjøres av instruert personell og personell som har utført kurs hos Skarpnes med gyldig diplom.**

## Jobbet uten sikring i høyden. Fikk 117.000 kroner i «straks-bot»

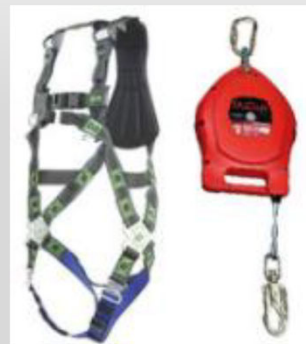


Fra husmønet og ned er det over 9 meter. Her jobbet arbeideren uten sikring. **A-krim**

Uten dom. Uten anmeldelse. Useriøse aktører på arbeidsmarkedet risikerer så mye som halvannen million kroner i økonomisk sanksjon.

Publisert: 31. oktober 2020

- Bevegelse på tak
- Regelverk for arbeid i høyden





Hør om oss på Elektro podden



Følg oss gjerne på sosiale medier

@Skarpnes @elektrotollisen

Vinner av Doga Prisen 2023

D  
O  
G  
A

Kontakt info

