

Installatørmøte

7.mars 2024



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

Mål for installatørmøte er at vi kan lære av feil, at vi skal få faglig påfyll og at vi for hvert installatørmøte og for hver revisjon blir litt bedre **sammen**

Revisjon – hyppighet

Nyanlegg/utvidelser – risikobasert

Forventning om at elvirksomhet gjør sin del av oppfølging for å påse at sine medarbeidere bygger forskriftsmessige elektriske anlegg

Tips

Det utføres mye godt arbeid i vår region, selv om det stort sett er feilene vi nevner



Agenda

- 11.30 – 12.30 Velkommen og info fra DLE
 - 12.30 – 12.45 Pause
 - 12.45 – 13.45 Solceller og elbil – Jan Cato Hovde
 - 13.45 – 14.00 Pause
 - 14.00 – 14.30 DSB
 - 14.30 – 14.45 Avslutning DLE
-



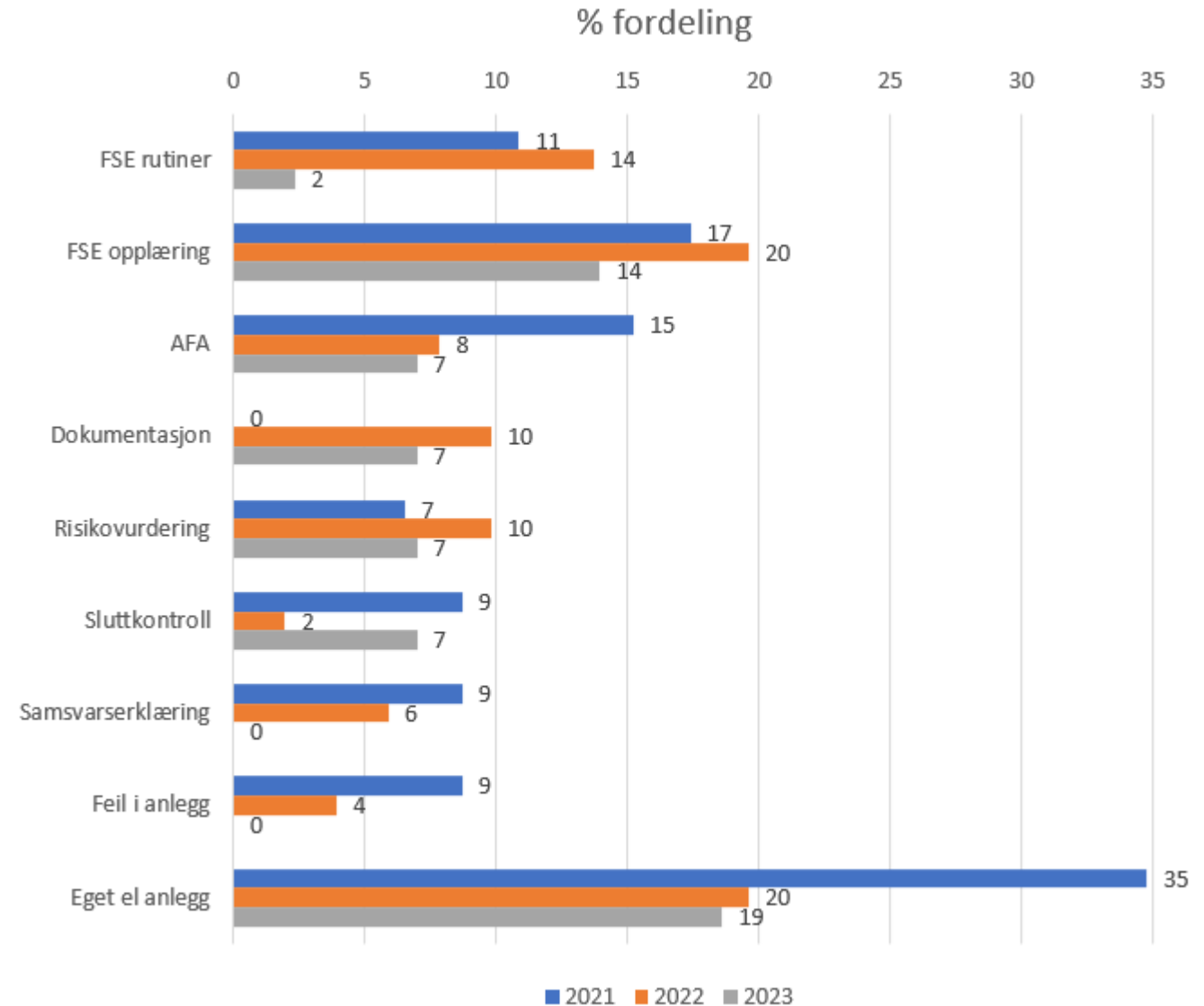
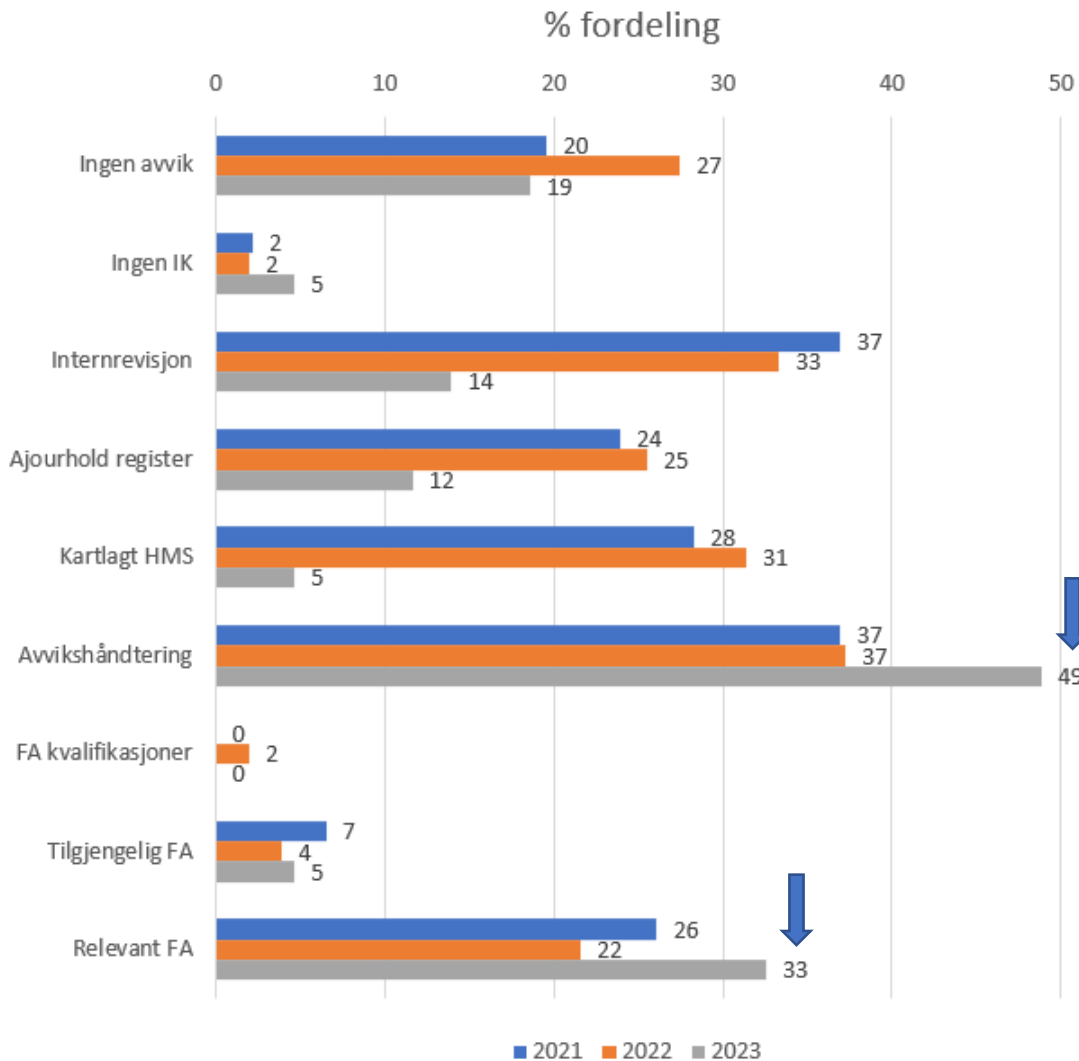
IK status hos elvirksomheter



IK revisjoner av elvirksomheter 2023

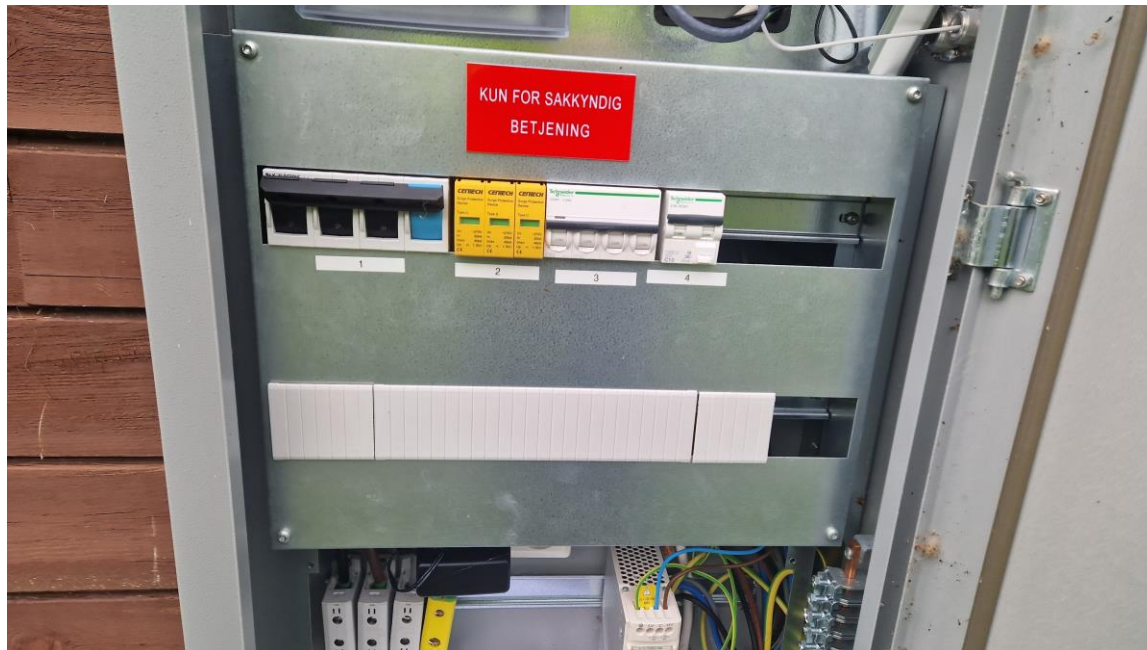
- 33 installatører
- 9 reparatører
- 1 rådgivende ingeniør
- 5 Eget elektrisk anlegg (bedriftselektriker)

Status IK revisjoner - %

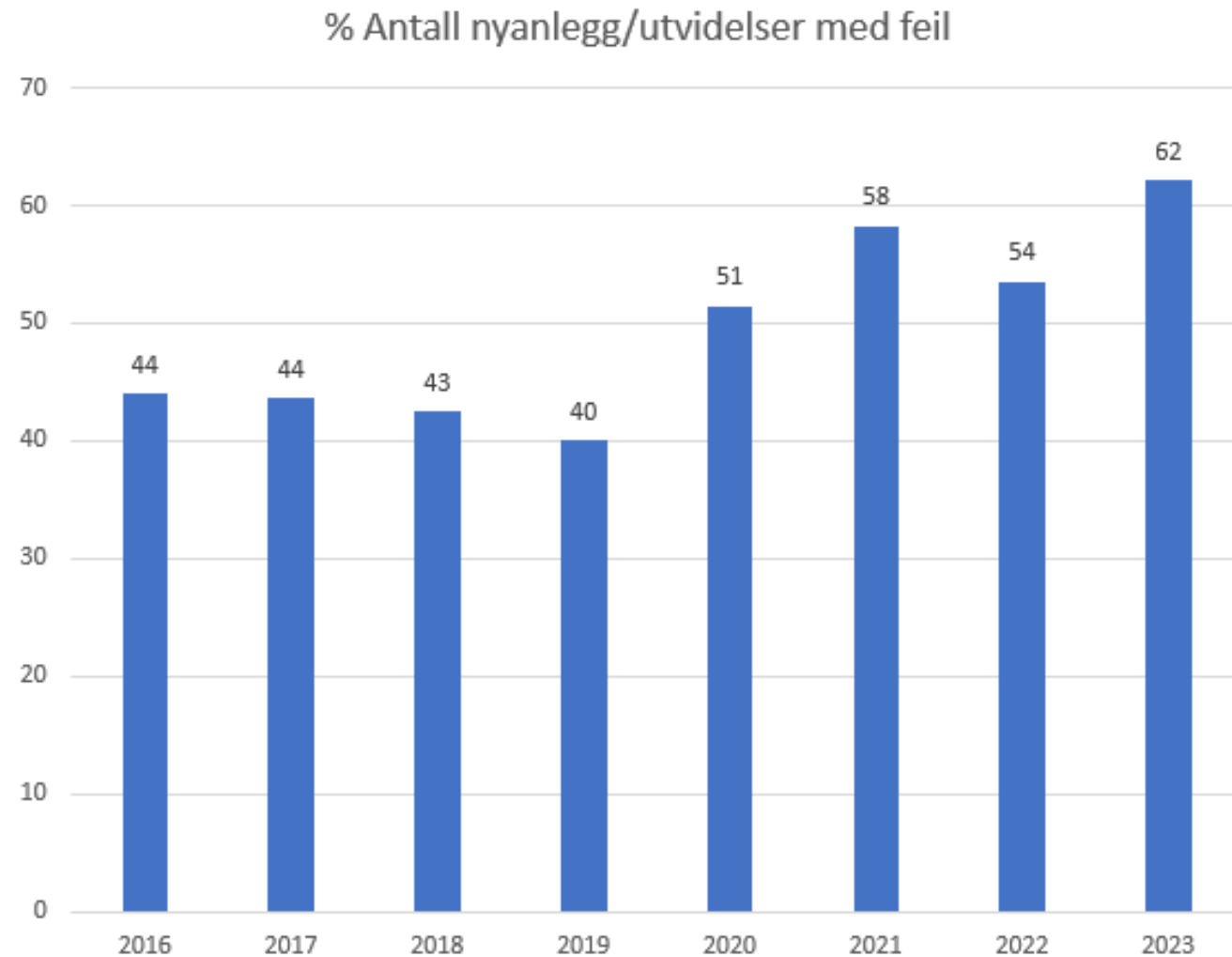


Feil og mangler i nyanlegg/utvidelser

| År | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------------------|------|------|------|------|
| Antall rapporter | 698 | 723 | 676 | 866 |



Status nyanlegg og utvidelser - %



2023

33% dersom alle rapporter med 1 feil hadde blitt luket bort

22% med 1 og 2 feil borte

Mest brukte feilkoder

| | |
|-----|--|
| 378 | Merking var ikke i samsvar med sikringskurser/vern. |
| 164 | Det var brukt andre løsninger enn det som er anbefalt i veiledning til forskrift om elektriske lavspenningsanlegg og tilhørende normer uten at det var dokumentert tilsvarende sikkerhetsnivå. |
| 140 | Eier kunne ikke fremvise dokumentasjon for anlegget |
| 102 | Utstyr/anleggsdel var brukt/montert feil. |

Alvorlige mangler

| | | |
|----|--|--|
| 43 | Utstyr/anleggsdel hadde ikke tilstrekkelig kapslingsgrad. | Gjelder manglende blinddeksel øvre rad. |
| 13 | Spenningsførende deler var ikke tilstrekkelig isolert/skjermet mot tilfeldig berøring. | Gjelder installasjonskabel som henger ned uisolert ved tak over vegg ved trapp. |
| 7 | Kontaktpunktet hadde dårlig kontakt. | I forbindelse med kontroll av det elektriske anlegget ble det avdekket flere dårlige/løse koblinger. Det ble blant annet avdekket løs tilkobling av faseleder i stikkontakt utenfor bad i stue i 2.etasje som falt ut, og i stikkontakt ved trapp falt jordleder ut av hurtigklemmen. (Ledningene ble festet under tilsyn. Koblingene må gjennomgås og kvalitetssikres)... |
| 1 | Utstyr/anleggsdel hadde varmgang. | Gjelder varmgang på jordfeilautomat i sikringskap for elbillader. Type ELine C32A. |

Hvordan redusere
antall feil og mangler?

- Utføre bedre
sluttkontroll

- Revidere – sluttkontrollskjema?
- Ekstra – sluttkontrollskjema?

Er anlegget tilstrekkelig merket?

Kommentar

Er det foretatt risikovurdering av anlegget?

Kommentar

Er jordelektroder og utjevningsforbindelser tilkoblet?

Kommentar

Dokumentasjon av ulovlig installasjon

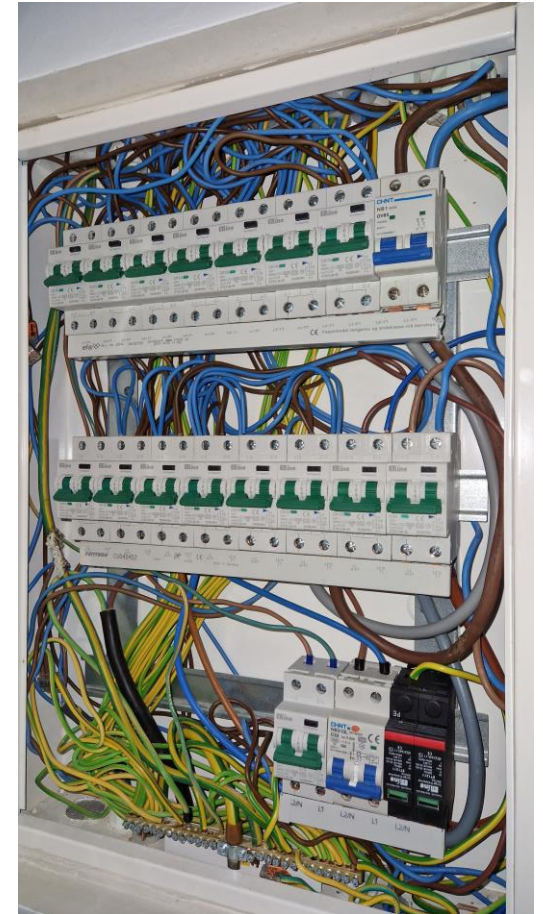


(rapportert.)

Anlegget må på ny systematisk gjennomgås av registrert elektrovirksomhet, mangler utbedres og utfyllende dokumentasjon utarbeides.

Dokumentasjonen forventes inneholde en utfyllende risikovurdering som beskriver hvilke tiltak som må iverksettes for å så godt som mulig kunne dokumentere at anlegget er i forskriftsmessig stand. Videre må det utarbeides en utfyllende sluttkontroll, samt en utfyllende samsvarserklæring som beskriver hvilke tiltak, kontroller, arbeid og eventuelle forbehold som er tatt for at faglig ansvarlig skal kunne dokumentere at anlegget er i forskriftsmessig stand. Kopi av full dokumentasjon må vedlegges ved tilbakemelding på rapporten. (samsvarserklæring, risikovurdering, sluttkontroll og underlagsdokumentasjon)

Risikovurderingen forventes inneholde utfyllende vurderinger omkring :



Risikovurdering

| Anleggssikkerhet | | |
|------------------|--|---|
| 1.1 | Skal det installeres utstyr for ekom, og har virksomheten ekom autorisasjon? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 1.2 | Skal oppdraget planlegges og utføres i henhold til gjeldende NEK 400? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Tar en sjekk av anleggt og legger NEK400:2018 til grunn. |
| 1.3 | Har du tatt hensyn til spesielle krav i TEK? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 1.4 | Er de ytre påvirkningene for installasjonen normale? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Sjekkes under kontrollen |
| 1.5 | Har du nødvendig informasjon om hva installasjonen skal brukes til? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Foreligger ikke tilstrekkelig dokumentasjon, dene må innhentes, eventuelt materiell byttes. |
| 1.6 | Har du vurdert type komfyrvakt? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Her er det avvik, montasjeanvisning må innhentes, og kontrolleres, hvis ikke den lar seg innhente, må det monteres en med tilstrekkelig dokumentasjon |
| 1.7 | Har du nødvendige opplysninger om nytt og evt. eksisterende utstyr? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Dette innhentes undergjennomgangen. |
| 1.8 | Skal det monteres ladepunkt for elbil? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 1.9 | Har du nødvendig informasjon for å planlegge jordingsanlegget? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Det må tas en gjennomgang av jordinganlegget under utbedringen, for å se om denne er tilstrekkelig iht. norm |
| 1.10 | Har du vurdert type overspenningsbeskyttelse? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Det må tas under gjennomgang av anlegget, dokumentasjon må innhentes, og kontrolleres om den er tilfredstillende, eventuelt tilføre flere osv. |
| * 1.11 | Kan du se bort i fra eventuell risiko forbundet med installasjon av skjult varme? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Varmekabel som allerede er forlagt skal termograferes. |
| * 1.11.1 | Har du tatt hensyn til eier/brukers krav og forventninger til skjult varmeinstallasjon? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| * 1.12 | Kan du se bort i fra eventuell risiko forbundet med installasjoner i våtrom og/eller badstue? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| * 1.12.1 | Har du tatt hensyn til spesielle krav til installasjoner i våtrom? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Alle våtrom må spesielt kontrolleres, med fokus på at NEK er i varetatt mtp soner osv. |
| * 1.12.2 | Ved installasjoner i badstue, har du tatt hensyn til spesielle krav dette medfører? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |

Sluttkontroll

| Visuell kontroll | | |
|------------------|---|---|
| 2.1 | Er utstyret montert i henhold til monteringsanvisning og CE-merket dersom det er påkrevet? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Stikkontakter, brytere, dimmere, termostater, sikringer, dreno pumpe og komfyr vakter er blandt utstyr som er kontrollert for rett montasje etter monteringsanvisning og sjekket for CE-merket. |
| 2.2 | Er kabler og utstyr betryggende festet? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Kabler og rør som ikke var tilstrekkelig festet er nå festet tilstrekkelig. |
| 2.3 | Er alle spenningsførende deler beskyttet av IP2X-kapsling eller bedre? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Under kontroll av koblingsbokser og koblinger bak stikkontakt ble det avduket ledningstamper som ikke var tilstrekkelig avsluttet, dette er nå ordnet opp i. Diverse EL-deksler er kontrollert og er etter forskriftmessig stand. |
| 2.4 | Er jordelektroder og utjevningsforbindelser tilkoblet? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Hver stikkontakt er blitt kontinuerlig testet og måleresultater var ok. |
| 2.5 | Har du sjekket at det ikke er blandet jordet og ujordet utstyr i samme rom? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Det er kun montert jordet utstyr. |
| 2.6 | Har du tettet alle gjennomføringer i brannskiller? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.7 | Er kabelvernsnitt valgt riktig med hensyn til spenningsfall og strømføringsevne? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Utgående kabler fra sikringer er kontrollert etter beste evne at det er koblet på riktig tvernsnitt iforhold til sikring. |
| 2.8 | Er effektbrytere/motorvern brytere riktig justert? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.9 | Er jordfeilbrytere riktig valgt i forhold til type og utløsestrøm? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.10 | Er det valgt nødvendig frakobling, sikkerhetsbryter, nødstop og nullspenningsutløser? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.11 | Har tilkoblet utstyr IP-grad tilpasset omgivelsene? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.12 | Er merking av PEN-, PE- og N-leder utført? | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.13 | Er anlegget tilstrekkelig merket? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | |
| 2.14 | Er alle tilkoblinger riktig utført? | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Kommentar | Under kontroll av termostat til bad. 1.Etg og bad 2.Etg, ble det avduket at det var koblet på flere ledere per klemme enn den er godkjent til. Dette er nå rettet opp i. |
| 2.15 | Er alle tekniske dokumenter og planer innført? | <input type="checkbox"/> |

Veldig god og beskrivende Samsvarserklæring etter utbedring av rapport

Beskrivelse/Kommentar

Oppretting etter kontroll DLE Saksnummer 221784

Hele anlegget er blitt kontrollert så langt det lar seg gjør. Det er tatt en gjennomgang av alle koblinger i koblingsbokser, stikkontakter og sikringskap. Kontinutet måling er blitt målt på alle punkter. Det er blitt flyttet kontakter slik at det har tilstrekkelig tilgjengelighet.

Inntak

Gammel inntaksboks er fjernet og det er nå blitt montert en modulær boks med ny hovedsikring i samråd med L-nett før og under strømstans. Sikringstavle under inntaksboks er det nå blitt supplert med et overspenningsvern for å komme nærmest mulig luft inntaket.

Sikringskap kjeller

Det er blitt montert en benk over VVB for å lette tilgjengeligheten til skringskap, hvor du kan sitte/lene og skjerme for å miste verktøy utstyr bak VVB.

I sikringskapet et OV byttet ut med en lastbryter, grunnet hovedsikring er flyttet opp til loft. Det er supplert med ekstra jordingskinne, slik at det skal være tilstrekkelig med ledige klemmer for jordledere.

Samleskinne manglet endedeksel dette er blitt rettet opp på og montert på endedeksel.

Leilighet kjeller

Komfyr vakt var ikke montert etter produsents brukerveiledning, det er nå blitt montert på veggbrakett slik at den nå er monter korrekt. Stikkontakt for platetopp og stekeovn er blitt flyttet for lett tilgjengelighet. Det var ikke tilstrekkelig med stikkontakter over kjøkkenbenk, det er nå supplert med en ny dobbel kontakt. Røranlegg i skap og under skap er nå festet skikkelig.

Kjøkken 1.Etg

Stikkontakter til ovn og micro er blitt flyttet til nærmeste skuff under for lett tilgjengelighet. Komfyrvakt var ikke montert etter produktes montasjeanvisning, det er nå montert ny linse på sensor for å for at den skal fungere tilstrekkelig pø den høyden den er montert.

Dokumentasjon
som mangler på
anleggsdeler

Avviksbeskrivelse

Eier kunne ikke fremvise dokumentasjon for anlegget Jf. fel § 13

Merknad

Gjelder manglende dokumentasjon for arbeid som er utført i sikringsskapet i forbindelse med installasjon av nyere sikringer / utstyr.

Tilbakemelding fra installatør

Kommentar til utbedring



Ny installasjon i sikringsskap er kontrollert, merket og dokumentert, skjøteledninger på kjøkken er fjernet og erstattet av opplegg av stikkontakter.

Samsvarserklæring

Utbedre avvik registrert på tilsynsrapport

Samsvarserklæring
med god
beskrivelse

| Beskrivelse/Kommentar |
|---|
| Utbedringer iht rapport fra DLE nr [REDACTED] |
| Utbedringer iht punkter i rapporten: |
| 1. Ledningsopplegg var fjernet. |
| 2. Forlenger kanal men ny stikk, skjøtepadde fjernet. |
| 3. Deksel/avdekning montert på. |
| 4. Ny tavleskjema laget. |
| 5. Byttet defekt lysarmatur. |
| 6. Byggestrømskap demontert. |
| 7. Byggestrømskap demontert. |
| 8. Rør og kabel klamret i tak. |
| 9. Kabel demontert. |
| 10. Ny kabel trukket, satt inn jordfeilbryter. |
| 11. Trukket ny kabel og festet fagmessig utført. |
| 12. Lagt opp på nytt. Tatt med i sluttkontroll. |
| 13. Kabel demontert. |
| 14. Vern merket og tavleskjema oppdatert. |
| 15. Skjøtetrommel fjernet. |
| 16. Utbedret. Kontunitet 0.07 ohm |
| 17. Hull tettet. |
| 18. Merket. |
| 19. Lås/lukkemekanisme fikset. |
| 20. Tavlen merket. |

+ Tilsynsrapporten som vedlegg

Melding til installatør - Varsel om melding?

Status i Rettemelding
Rettemelding avvist av DL

Status: Ikke godkjent 3/3

Endret: 22.12.2023 ^

KOMMENTARER

MELDING TIL INSTALLATØR

Dag Todnem

Hei. Kan dere slutføre denne rapporten?
24.01.24, 08:49

Melding

Varsel i Cubit



Rettemelding

Dashboard

Rettemeldinger

| | |
|------------|-----|
| Aktiv | 5 |
| Avviste | 3 |
| Historiske | 539 |

Jordfeil

| | |
|------------|---|
| Aktiv | 1 |
| Avviste | 0 |
| Historiske | 1 |

Varslinger

Profil

LOGG UT

Innstillinger

Rettemelding kan sende deg e-post varsel ved hendelser i systemet:

- Rettemelding godkjennt av faglig ansvarlig
- Rettemelding godkjent av DLE
- Rettemelding avvist av DLE
- Melding fra DLE

LAGRE

Informasjon fra produsent av vern

Alle vern skal være tildekket under byggeperioden.

Vern er ikke støvtette, påse at dette kravet opprettholdes.



Maks 2 stk ledere av samme tverrsnitt og utførelse tillates under samme klemme.

Funksjonstest av jordfeilvern:

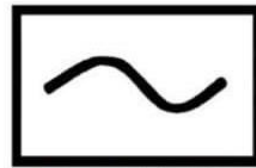
Ved montering i tørre, tempererte omgivelser, minimum 1 gang per år. Ved andre installasjonsforhold må dette vurderes.



Dokumentasjonen bør gi en anbefaling om neste verifikasjon, jfr. NEK 400:2022 6.4.4.4

- Forskjellige typer jordfeilvern

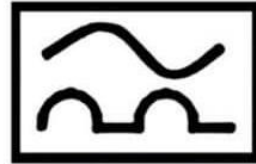
These symbols are used to indicate that the RCD is appropriate for the type of residual current.



Sinusoidal 50Hz



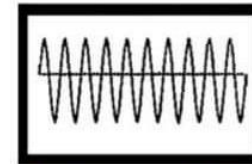
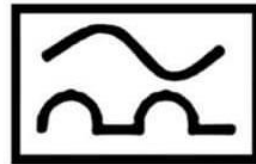
Type AC



Pulsed 50Hz



Type A

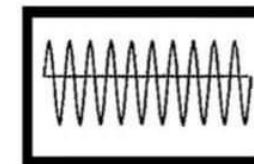


Frequency > 50Hz

Type F



Smooth DC



Type B

God merking – Avløpsmuffe, jordelektrode, utjevning





SOLCELLEANLEGG

Solceller

- Samsvarserklæring må klart omfatte:
- prosjektering
- og utførelse av DC side, og/ikke AC side

- Kun AC side? - samsvarserklæring(er) fra annen part må være underlagsdokumentasjon for å koble til

- Sjekk i elvirksomhetsregisteret om utsteder har anledning til å utstede samsvarserklæring

Imponerende!

- Kommer tydelig frem at installatør har kvalitetssikret at DC siden er
 - utført av, og
 - har egen dokumentasjon fra registrert elvirksomhet.

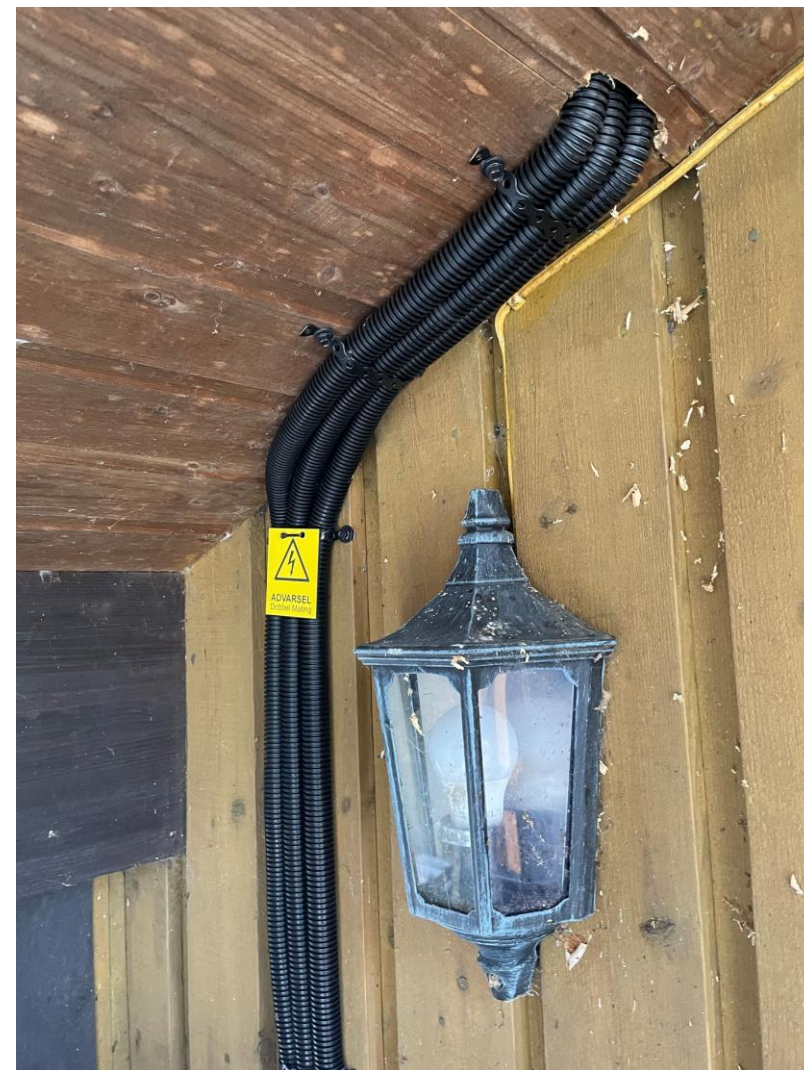
Beskrivelse/Kommentar

El. opplegg solcelleanlegg AC-side. Kablet frem til inverter, DLE registrert virksomhet fra DC-side med egen dokumentasjon foreligger fra [REDACTED]

Merking solcelleanlegg



- Ved inngang
- Ved måler
- DC kabel mellom inverter og panel
- ...



Hvordan koble socellepaneler?

Finnes monteringsanvisning?



Fuktighet

- Inn i DC kabel?
- Inn i DC koblinger (MC4)?
- Korrosjon?
- Varmgang?
- Brann?





Fuktighet...

- DC koblinger skal holdes tørre og rene
- Ikke forsøk å koble med våte kontakter
- Unngå sol, vannpytter og direkte på tak - DC kontakt
- Feilaktige koblinger => lysbuer og støt

3. Connectors

Keep connectors dry and clean, and ensure that connector caps are hand tight before connecting the Modules. Do not attempt making an electrical connection with wet, soiled, or otherwise faulty connectors. Avoid sunlight exposure and water immersion of the connectors. Avoid connectors resting on the ground or roof surface.

Faulty connections can result in arcs and electrical shock. Check that all electrical connections are securely fastened. Make sure that all locking connectors are fully engaged and locked. Connector interconnect must reach the corresponding IP protection level, so as to achieve the electrical security. It is not recommended to interconnect different types of connectors.

Do not contact organic solvents and other corrosive materials in connector connection and the using environment, such as alcohol, gasoline, pesticides, herbicides, etc. Please consult JA for details. Otherwise, JA will not be responsible for connector cracking caused by this aspect. Two examples of incorrect usage are listed below:



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

Unngå vann og direkte sollys på DC-kablene der det er mulig

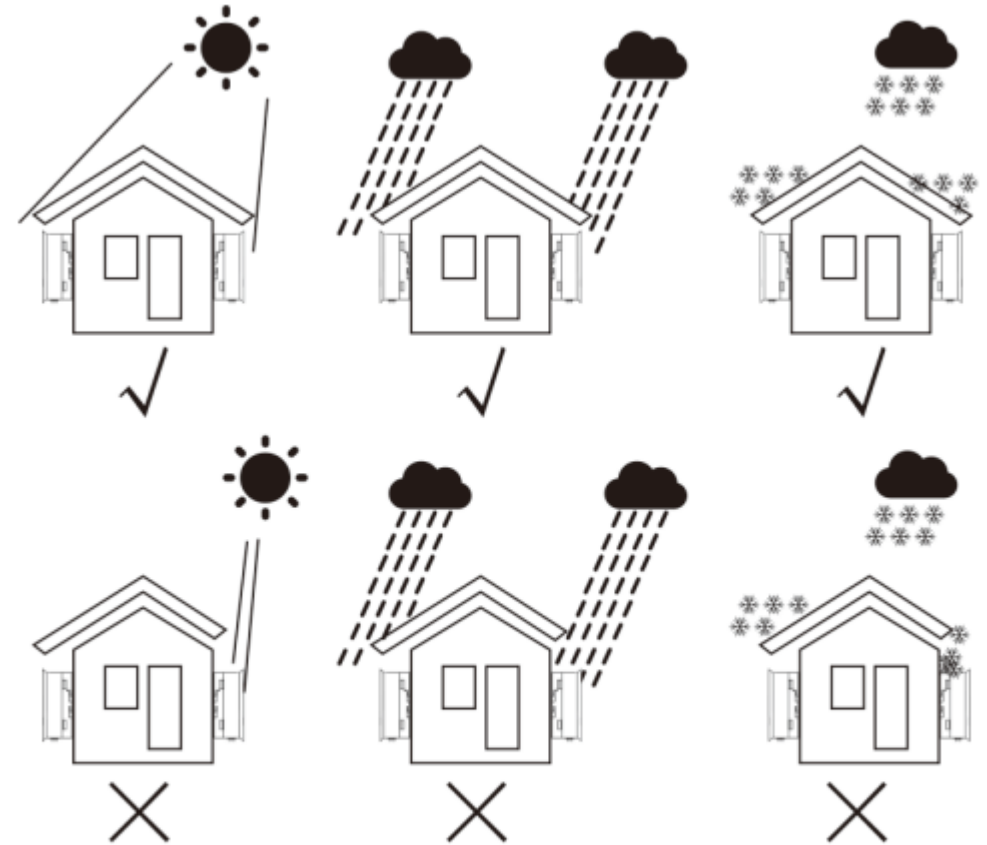
resistant cable ties and/or wire management clips specifically designed to attach to the mounting rack or modules. While the cables are sunlight resistant and waterproof, where possible, avoid direct sunlight exposure and water immersion of the cables.

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.

Risikovurdering?

Utenfor barns rekkevidde?



Inverter montert på sørvegg

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



Risikovurdering

– fravik fra monteringsanvisning

| | | | | |
|-----|---|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 2.3 | Er de ytre påvirkningene for installasjonen normale? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | Kommentar: Det må hensyntas mye vind, vann, fuglehekking. Kunde har ønske om å ikke montere tak over inverterne, dette strider mot montasjeanvisningen og kan medføre redusert levetid på utstyret. | | | |

- Signert av kunde

Erklæring fra produsent

DECLARATION

Hereby to confirm that all our BG series inverter (from BG4KTR~BG70KTR) that produced by INVT all are with IP65 Protection degree, it can be directly installed outside without any cover and also can directly installed toward to sunlight, it is safe.

Regards

INVT Solar technology(shenzhen)Co.,Ltd.

*For and on behalf of
INVT Solar Technology (Shenzhen)Co.,Ltd*



Authorized Signature(s)

Denne spesifikke inverter

Kan allikevel være
installert ute,
uten beskyttelse mot
regn og sol

Invertere
beskyttet mot
sol og regn

-metall
kapsling



DC kabler
beskyttet

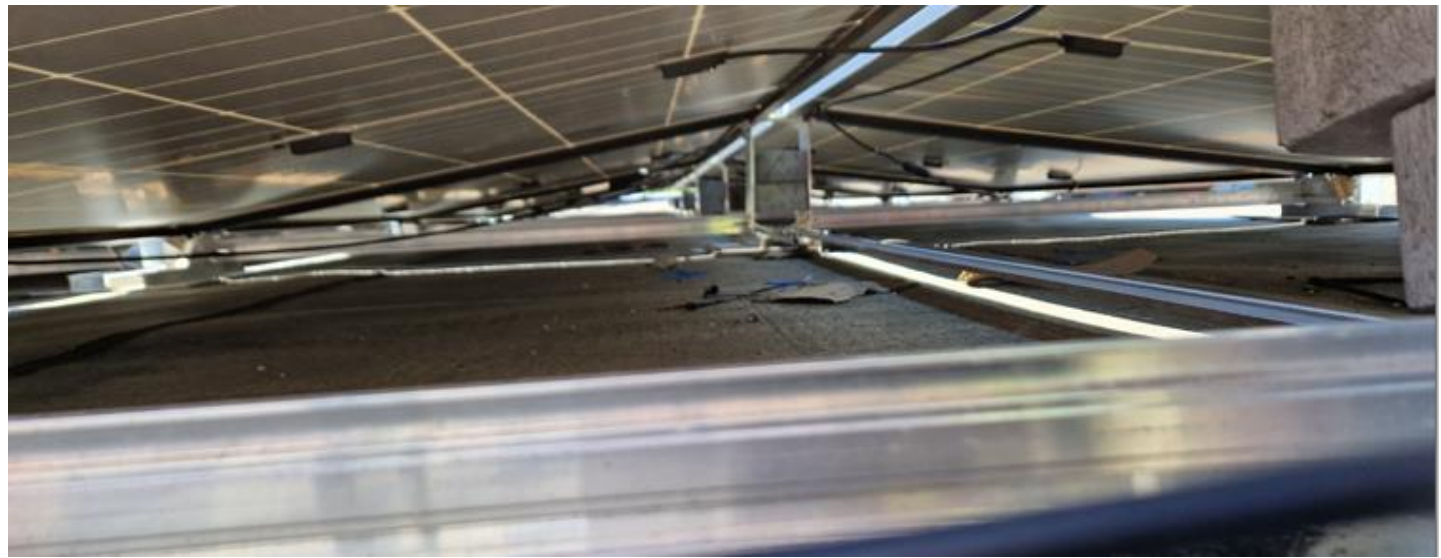




DC kabler ikke tilfredsstillende festet

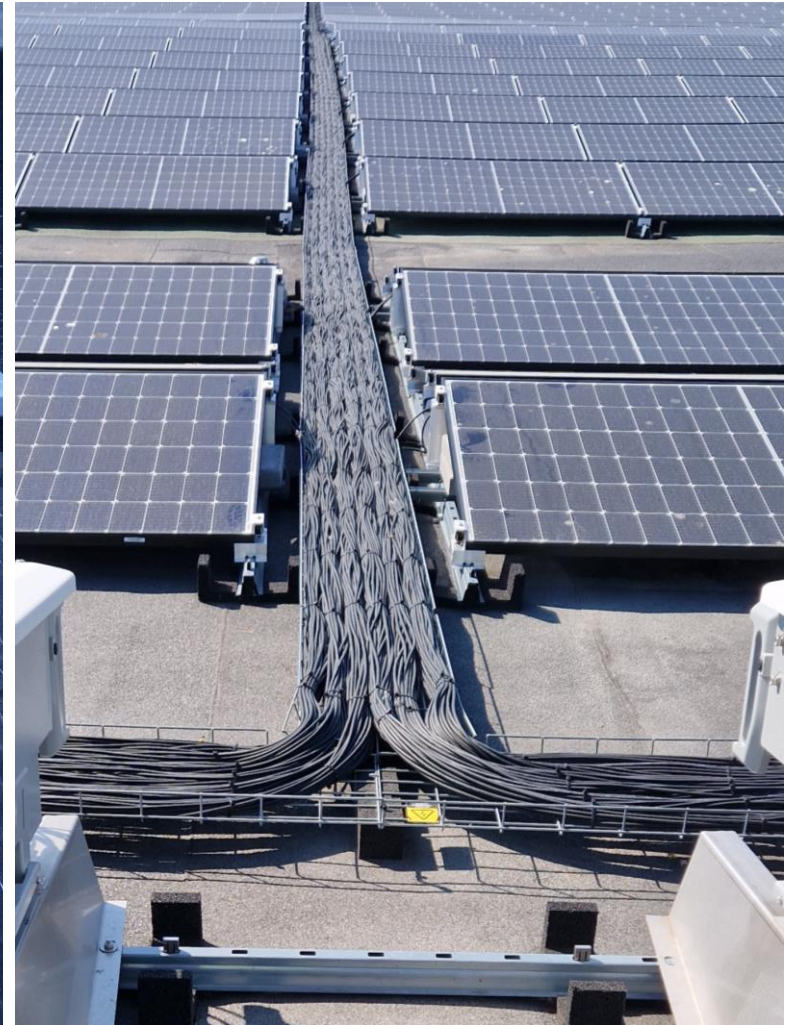
DC kabler godt festet?

- Bra
- Og
- Ikke så bra



Risikovurdering

Strømførings-
evne?



Jording av solcellemoduler? - Bør være....

Fravik fra monteringsanvisning? – Dokumentasjon!

7. Grounding

JA Solar Modules use an anodic oxidized aluminum frame to resist corrosion. So the frame of Modules should be connected to the equipment grounding conductor to prevent thunder and electrical shock.

The grounding device should fully contact with the inside of the aluminum alloy, and penetrate the surface of the frame oxidation film.

Please don't drill any additional grounding hole on the frame of the Modules, otherwise JA Solar expressly disclaim liability for voiding the warranty.

To acquire the best power output, JA recommends clients to install modules with anti-PID inverter.

The grounding method should not result in the direct contact of dissimilar metals with the aluminum frame of the Modules that will result in galvanic corrosion. IEC 60950-1 standard recommends metal combinations not exceed an electrochemical potential difference of 0.6 Volts.

The frame rails have pre-drilled holes marked with a grounding sign. These holes should be used for grounding purposes and should not be used for mounting the Modules.

The following grounding methods are available.

Beskyttelse mot lyn?

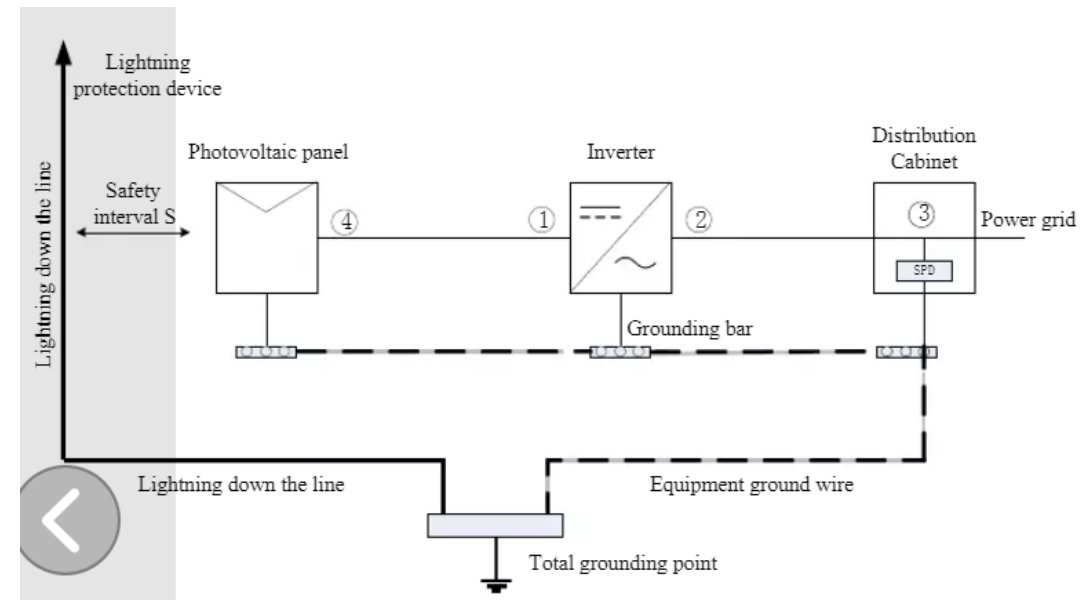
NEK 400:2022 712.443.102

– Bør vurdere å beskytte selve konstruksjonen mot virkningene av direkte lynnedslag.

- 1) It is generally recommended to install lightning protection devices (such as lightning rods / lightning protection belts and down conductors) to prevent lightning from hitting the PV array.
- 2) Lightning protection devices and down-conductors and related equipment in photovoltaic systems (including photovoltaic panels, inverters, cables, power distribution equipment) should maintain a safe separation distance S .
Suggested value of S : According to the general 5 storey height (about 15m) building roof, S takes 2.5m enough, the distance S have relationship with the building height.
A. When the safety distance S is satisfied:
The position ①③ of the figure should be equipped with a lightning protection module. In general, it is recommended to install Type II in position ① and Type I in position ③.

According to the relevant provisions of IEC 61643-32 "Connecting to photovoltaic devices surge protectors - selection and use of guidelines", whether for household or commercial photovoltaic power plants, it is necessary to ensure the implementation of lightning protection measures for photovoltaic systems:

Generelt anbefalt...





Brann i solcelleanlegg

Solcelleanlegg utgjør en økt risiko for brann

Erfaringsdokument Brann i solcelleanlegg

Sandnes 2023



Forord

DLE mottok ikke noe anmodning fra politiet om å utrede årsak til brann. DLE valgte likevel å engasjere brannutredere fra Fagne til å utrede brann for å se på mulige årsaker for å sikre læring for fremtiden.

Fagne har en grundig utredning som underbygger deres konklusjon. Alle detaljer er ikke tatt med i dette dokumentet slik at det blir mer lesbart og forståelig.

Brannutreder har i sine vurderinger også innhentet informasjon fra leverandører og produsenter. Det har også vært et samarbeid med forsikringsselskap

Antatt arnested

- Ved grundige undersøkelser av brannskader er sannsynlig arnested til venstre for pipe og i område ved de to øverste panelene i på solcellerad 3 (+2)
- Ved første øyekast etter brannen var antatt arnested lavere nede, men dette ble avkreftet ved nærmere undersøkelser



Forskriftsstridige forhold ved det elektriske anlegget

- Representant fra leverandør av festeutstyr kunne med håndkraft separere DC-pluggen mellom presskjøt og selve 6mm² DC kabel som var utført av elvirksomhet. Dette tyder på at en eller flere av presskjøtene på DC-pluggene ikke har vært riktig utført.



Forskriftsstridige forhold ved det elektriske anlegget

- Kan høy varme være årsak?
- Rød pil viser plassering av plugg
- Gul pil viser nærmeste brannskadet område
- Oransje pil viser brannskadet område ovenfor uskadet panel



Forskriftsstridige forhold ved det elektriske anlegget

- I følge installasjons- og vedlikeholdsmanualen til solcellemodulene så skal både moduler og festesystemer jordes. Dette var ikke utført.
- I NEK400:2022 712.544.101 er det beskrevet: dersom det er nødvendig med utjevning for beskyttelsesformål av solcellemoduler og/eller metalliske støttekonstruksjoner for solcellemoduler, skal en utjevningsleder for beskyttelsesformål som forbinder disse være utført i samsvar med anvisningene fra produsentene av både solcellemodulene og solcelleomformer



Forskriftsstridige forhold ved det elektriske anlegget

- Det er skrevet flere steder i installasjons- og vedlikeholdsmanualen til solcellepanelene at de skal monteres på en plass hvor de ikke kan bli utsatt for komplett skygge. Delvis skygge skal også unngås.
- Det fremgår ikke direkte hvilke faremomenter som kan være en konsekvens av dette, annet enn at skygge vil påvirke strømproduksjonen. Hypotesen til leverandøren er at dette kan være årsak til brannen.



Konklusjon

- Taler sterkt for at brannen har sammenheng med solcelleinstallasjonen som har vært montert på taket (+2) (skala fra -4 til +4)
- Eneste området hvor det ble påvist flere kraftige smeltespor var på solcellestreng 1 i område under det øverste solcellepanelet på rad 3. Dette er det øverste panelet på raden som er nærmest pipe på vestsiden



Konklusjon

- Det har ikke lyktes med en konklusjon på hva smelteskadene på ledning tilhørende streng 1 er avsatt av. Mest sannsynlig er mange av smelteskadene avsatt av legeringsskader forårsaket av smeltet aluminium. Dette området med flere smelteskader på strengledningen angir et område hvor det er påvist høy temperatur, det kan derfor være med på å angi arnestedsområde



Konklusjon

- Årsak og bakenforliggende årsak er ikke entydig. Det er forskjellige hypoteser som kan være primærårsak til en brann i/ved et socellepanel uten at det kan konkluderes på en enkeltårsak
- Ut fra vedlagt rapport fra en av leverandørene pekes det på at panelet 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
- Aktuelt arnestedsområde er utsatt for skygge i det aktuelle tidsrommet brannen oppstod. Skyggeproblematikk kan derfor ikke utelukkes som medvirkende faktor for primærårsak til brann



Vurdering/sammendrag

- En hypotese er at brannen har oppstått grunnet mekanisk skade på ledning 6mm² i forkant av brannen. Det ble påvist brudd i underkant av 50cm fra DC-plugg. På bakgrunn av kraftige smelteskader på begge sider av sporet har det ikke vært mulig å styrke hypotesen
- Om det hadde oppstått en skade på ledning og dette førte til brudd ville det vært naturlig at det ikke var så store smelteskader mange plasser på hver side av bruddet. Dette er indikatorer på at noe har havarent i nærheten av skadene med svært høy temperaturpåvirkning
- Om kablen har blitt mekanisk skadet under montering, slik at det har oppstått en kontaktsvikt og som eventuelt har ført til serielysbue kan ikke utelukkes, men det vil være vanskelig å sannsynliggjøre dette og samtidig forklare alle de andre smeltesporene som har oppstått.



Vurdering/sammendrag

Annen hypotese:

- Panelene på vestsiden av pipe er montert for nær pipe. Dette har ført til skyggeforhold fra pipe som vedvarende har skyggelagt et område på et eller flere paneler. I følge leverandør kan et slikt skyggeforhold føre til ujevn oppvarming av panelene som kan føre til antennelse av panelene.
- En annen mulighet er at en vedvarende skygge på panelene kan føre til overoppheting av bypassdiodene som kan føre til brann. Installasjonsmanualen angir at man skal unngå slike skyggeforhold.
- RISE Fire Research har også bekreftet at skygge kan føre til varme punkt i en solcellestreng. Dette kalles hotspots.



Vurdering/sammendrag

Det er opplyst at hvert panel har tre bypassdioder innebygget for å kunne koble forbi strømmen i solcellestrengen på deler av et skyggelagt område på et solcellepanel. Svakheten med en seriekobling av solcellepaneler uten bruk av optimizere er at om et panel skyggelegges vil produksjonen gå ned i hele strengen. Bypassdiodene skal forhindre dette til en viss grad, men siden det ikke er diode på hver celle vil det likevel kunne bli produsert en del varme, såkalte hotspots dersom skyggen kun dekker en liten del av denne del-strengen.



Vurdering/sammendrag

- Ved montering og før idriftssettelse av anlegget ble det benyttet en midlertidig stelling. Som man ser av bilde vil lekter som ligger nedpå solcellepanelet gi full skyggelegging av et område i perioden dette har ligget på taket.
- Siden stillas ble fjernet før anlegget ble idriftssatt antar man at skyggelegging ikke skal ha medført noe hotspot
- Det kan ikke utelukkes at stillaset kan ha forårsaket en mekanisk skade på panel

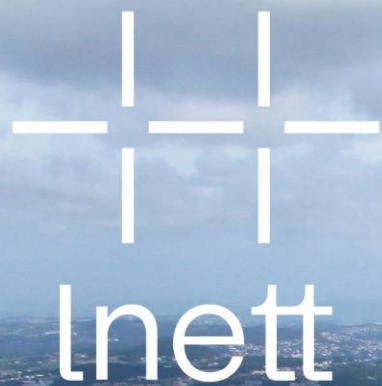


Til slutt

- Vedvarende skygge over tid kan medføre skade og brann
- Hvordan reparere slike tak uten fare for skade?
- Vurdere optimizere (dyrere med tryggere)
- Jording/utjevning i tråd med monteringsanvisning
- Sørge for riktig verktøy ved pressing av plugger. Sjekk med fabrikant av plugg hvilket utstyr som kan benyttes for å sikre god terminering
- Sikre god forlegning av DC-kabler slik at disse ikke utsettes for skade under bygging eller vedlikehold av tak
- Vurdere en brannbarriere mellom integrerte panel og treverk



PAUSE



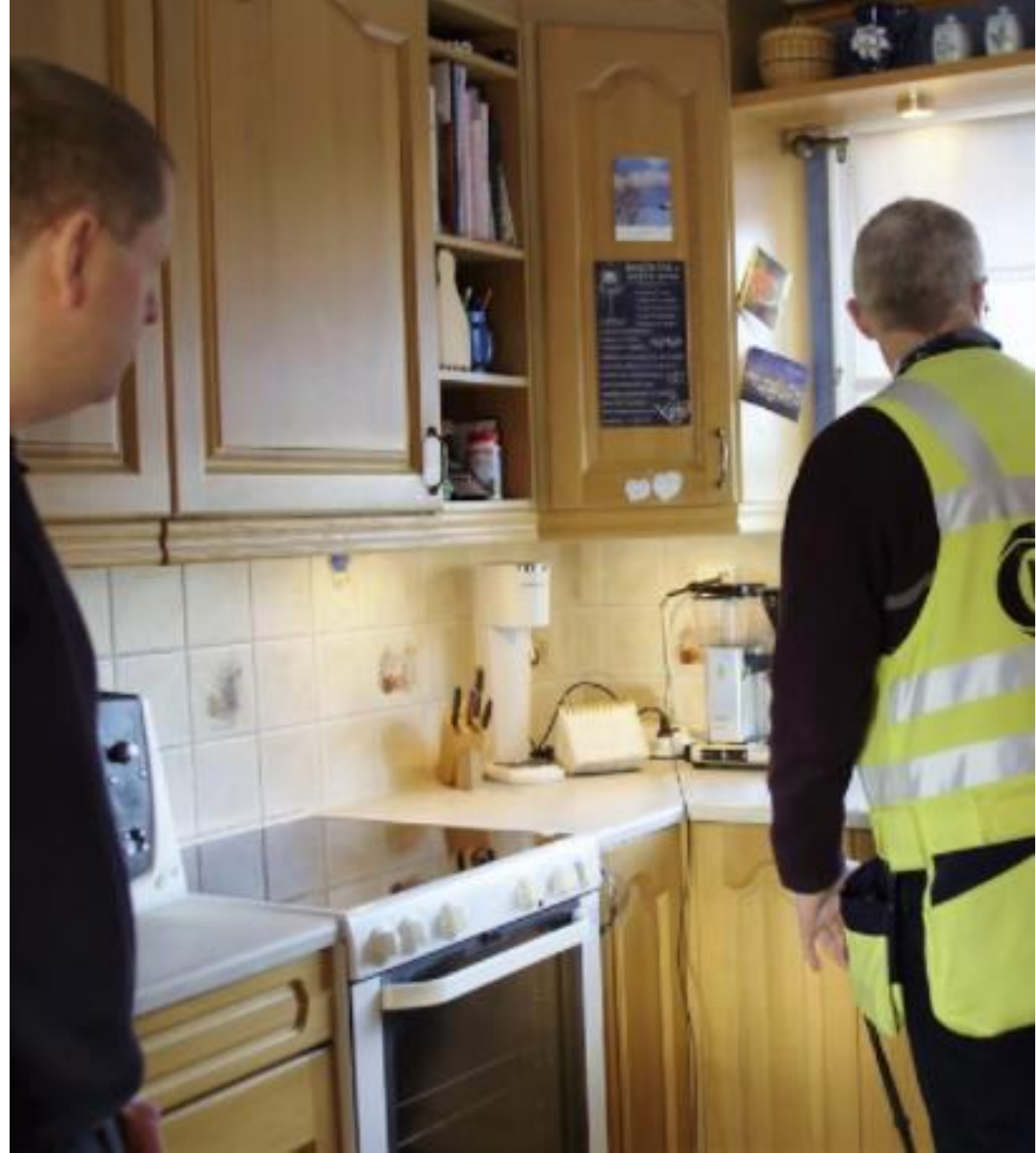
Installatørmøte

7.mars 2024



Ulovlig arbeid

- Tatt i bruk hjemmel i Eltilsynsloven – pålegg om utlevering av informasjon
 - Varsel om dagbøter fra DSB
- Kan pålegge kunder å oppgi hvem som har utført elektrisk installasjonsarbeid
- Gjør det enklere å følge opp ulovlig arbeid





Ulovlig innleie

Innleie av faglig ansvarlig

Innleie av montører

Krav ved innleie:

- Fagbrev
- FSE
- Vurdering av kompetanse

Ulovlig installasjon

- Aksjon solcelle
 - Vår - 8 tilfeller av ulovlig installasjonsarbeid
 - Høst - 3 tilfeller av ulovlig installasjonsarbeid
- Flere pågående saker:
 - Manglende kvalifikasjoner hos prosjekterende virksomhet
 - Flere virksomheter som har utført Installasjon på DC-siden av solcelleanlegg uten at virksomheten er registrert eller innehar nødvendige kvalifikasjoner
 - Elvirksomheter som har koblet til installasjon som kunde selv har utført (skjuler svart arbeid og ulovlig arbeid)



Tips fra bransjen

- Farlige installasjoner
- Uregistrerte virksomheter
- Nyanlegg som ikke er i samsvar med NEK
- Ulovlig installasjonsarbeid/svart arbeid
- Kunder og virksomheter som ikke vil utbedre dårlige anlegg

**Her må vi jobbe sammen
mot et felles mål**



Resultater Elsikkerhetsdagen 2023

Norge – 30584 deltakere

| Funn | Antall |
|--|--------|
| Antall tegn til varmgang bereder, vaskemaskin eller lignende | 3845 |
| Antall testede jordfeilbrytere | 16091 |
| Antall jordfeilbrytere som ikke fungerte | 128 |
| Antall med overspenningsvern | 20951 |
| Antall med jordfeilautomater | 15303 |
| Antall som tester røykvarsler årlig | 29722 |
| Antall som lader kjøretøy i schuko stikk | 1779 |
| Antall med ladestasjon | 10481 |
| Antall som benytter skjøteledning til effektkrevende utstyr | 1628 |
| Antall som rengjør avtrekksvifte på kjøkken jevnlig | 28613 |

Lnett – 3609 deltakere (2587)

| Funn | Antall |
|--|--------|
| Antall tegn til varmgang bereder, vaskemaskin eller lignende | 497 |
| Antall testede jordfeilbrytere | 1974 |
| Antall jordfeilbrytere som ikke fungerte | 17 |
| Antall med overspenningsvern | 2272 |
| Antall med jordfeilautomater | 1690 |
| Antall som tester røykvarsler årlig | 3481 |
| Antall som lader kjøretøy i schuko stikk | 161 |
| Antall med ladestasjon | 1444 |
| Antall som benytter skjøteledning til effektkrevende utstyr | 213 |
| Antall som rengjør avtrekksvifte på kjøkken jevnlig | 3333 |

Oppsummering

- Lære av feil, ta dette med i forbedringsarbeid
 - Vurdere sluttkontroll, dokumentasjon og risikovurdering
- Solcelle – kvalifikasjonskrav, krav til installasjon, krav til dokumentasjon
- Elbil – krav i NEK, kontrollere samsvarserklæring for produkt
- Batterianlegg i bolig – påse at sikkerheten er tilstrekkelig ivaretatt

Fortsett å send gode tips til DLE, vi tar alle tips på alvor

Informasjon

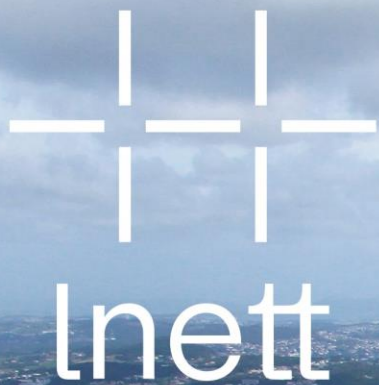
- Elsikkerhetsdagen 2024 – delta gjerne
- Montørmøter 2024 – inviter oss gjerne
- Installatørmøte 2025 – send oss gjerne innspill til innhold

- Vi ønsker tilbakemelding på avvik i vårt arbeid, eller forslag til forbedringer vi kan gjøre



A scenic landscape featuring a fjord, steep mountains, and a rocky foreground with green vegetation. The text "Spørsmål?" is overlaid in the center.

Spørsmål?



Takk for oppmøte

