

# Kravspesifikasjon totalentreprise Solcelleanlegg



*Klimaplan 2025*

Prosjekt:	<i>Klimaplan 2025</i>
Byggherre	Statsbygg
<i>Utskriftsdato</i>	<i>04.07.2023</i>
<i>Sist endret</i>	<i>04.07.2023</i>
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: <a href="mailto:postmottak@statsbygg.no">postmottak@statsbygg.no</a> Internett: <a href="http://www.statsbygg.no">http://www.statsbygg.no</a>

## INNHOLDSFORTEGNELSE

FORKORTELSER .....	4
INTRODUKSJON .....	5
GENERELLE KRAV .....	5
1. BESKRIVELSE AV LEVERANSEN .....	6
1. Prosjekt Ørje Tollstasjon .....	6
1.0. Takflater .....	6
1.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer .....	6
1.2. Rigg og drift .....	6
2. Prosjekt Buvika ungdomssenter .....	8
2.0. Takflater .....	8
2.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer .....	8
2.2. Rigg og drift .....	8
3. Prosjekt Grøterød ungdomshjem .....	10
3.0. Takflater .....	10
3.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer .....	10
3.2. Rigg og drift .....	10
4. Prosjekt Lågen ungdomshjem .....	12
4.0. Takflater .....	12
4.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer .....	12
4.2. Rigg og drift .....	12
5. Prosjekt Notodden trafikkstasjon garasje .....	13
5.0. Takflater .....	13
5.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer .....	13
5.2. Rigg og drift .....	14
6. KRAV TIL YTELSE OG KAPASITET .....	14
7. TEKNISK BESKRIVELSE .....	15
7.0. Solcellepaneler .....	15
7.1. Vekselrettere .....	15
7.2. Kabler .....	15
7.3. Montering .....	16
8. MILJØ .....	17
8.0. Andre krav .....	17
9. DRIFTSOVERVÅKING .....	17
10. BRANNSIKRING .....	18

11. OVERLEVERING OG PRØVEDRIFT .....	18
12. DOKUMENTASJON .....	18
13. GARANTI OG SERVICE.....	18
14. OPSJON.....	19
14.0. Fallsikring .....	19
14.1. Serviceavtale .....	19
15. PA-OVERSIKT.....	20
16. VEDLEGG .....	21

## FORKORTELSER

BAS	Bygningsautomasjonssystem
BIM	Bygningsinformasjonsmodell
FDV	Forvaltning, drift og vedlikehold
IAM	Incidence Angle Modifier
IFC	Industry Foundation Classes
LCC	Livssyklus kostnad
MOP	Miljøoppfølgingsplan
NEK	Norsk Elektroteknisk Komité
NS	Norsk Standard
NS-EN	Europeisk standard som er fastsatt som Norsk Standard
PA	Prosjekteringsanvisning
PVGIS	Photovoltaic Geographical Information System (Åpen software)
TE	Totalentreprenør
TEK	Byggteknisk Forskrift
UV	Ultrafiolett

## INTRODUKSJON

Reduksjon av klimagassutslipp er et av Statsbygg sine satsningsområder i arbeidet med å gjøre bygge- og anleggsnæringen grønnere, og Statsbygg arbeider stadig med å kartlegge mulige tiltak på sine eiendommer. Lokal fornybar energiproduksjon anses å være en viktig bidragsyter i reduksjon av klimagassutslipp.

Statsbygg ønsker å ta i bruk egenprodusert energi ved å installere solcelleanlegg på takflater/fasader/etc. på følgende bygg:

- Ørje Tollsted
- Buvika ungdomssenter
- Grøterød ungdomshjem
- Lågen ungdomshjem
- Notodden trafikkstasjon

Tilbyder på denne kontrakten skal medta komplette solcelleanlegg på nevnte lokasjoner. Det er avgjørende at anlegget skal ha god kvalitet og høy lønnsomhet for å sørge for maksimal fornybar energiproduksjon, gitt tilgjengelig areal. Solcelleanleggene skal designes for å oppnå høyest mulig egenutnyttelse av den fornybare energiproduksjonen, slik at dette blir brukt lokalt på eiendommene.

Dette dokumentet beskriver hvilke krav som stilles til tilbudene, utførelse og dokumentasjon.

## GENERELLE KRAV

Leveransen omfatter prosjektering, installering, idriftsettelse og dokumentasjon av komplette solcelleanlegg. Anleggene skal være prosjektert og utført iht. siste utgave av NEK 400. Anleggene skal være komplette, dvs. inkludere alt nødvendig utstyr, som solcellemoduler, vekselrettere, kabling, koblingsbokser, DC- og AC-brytere, overspenningsvern og måleutstyr samt dokumentasjon iht. Prosjekteringsanvisning (PA) 0702 *Systematisk FDVU-innsamling* og vedlagte Dokumentasjonspakke Solcelleanlegg.

Prosjekterende og utførende installatør skal være registrert i DSB sitt el-virksomhetsregister, med avkrysning for henholdsvis "prosjektering av elektriske anlegg" og "bygging og vedlikehold av andres elektriske anlegg". Utførende av teletekniske installasjoner skal være ekomnettautorisert hos NKOM.

Solcelleanleggene skal være koblet til det lokale distribusjonsnettet. Installasjonene skal oppfylle alle krav som lokale netteiere stiller for nettilknytning av solcelleanlegg, som spenningskvalitet og automatisk utkobling. TE skal selv gjøre koordineringen mot netteiere.

Statsbygg har gjennomført byggetekniske undersøkelser av bæreevne for takene på eiendommene, i forbindelse med etablering av solcelleanlegg. [Se Vedlegg X - Byggeteknisk undersøkelse - Klimaplan 2025 - RIB -rapport solceller](#). Rapporten er et resultat av undersøkelser som ble satt i gang av Statsbygg for å sjekke takets egnethet for etablering av solcelleanlegg. Det presiseres at rapporten ikke setter krav til utforming av anlegget, men er en veileder. Totalentreprenør kan fravike rapporten så lenge det dokumenteres at det vil være trygt og forskriftsmessig.

## 1. BESKRIVELSE AV LEVERANSEN

Alle forhold og krav knyttet spesifikt til aktuell eiendom er beskrevet i kapitlene under.

### 1. Prosjekt Ørje Tollstasjon

Anleggsadresse: Svenskeveien 591, 8070 Ørje.

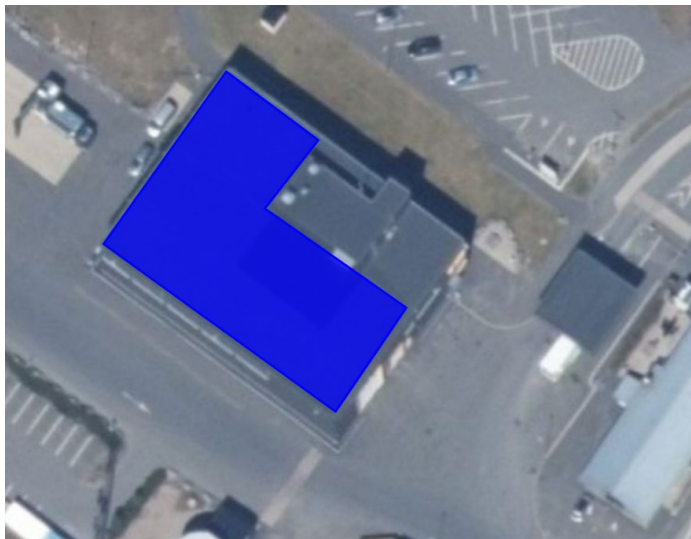
Ørje tollstasjon ble ferdigstilt i 2013.

Tilbyder skal legge til grunn et solcelleanlegg på minimum 120kWp i sitt tilbud.

#### 1.0. Takflater

Takskiven er utført av profilerte takplater opplagt på gitterdragere/stålbjelker.

Takskiven er utført som stiv skive. Takfall er 1:31 for tak over hall og 1:40 over kontordel.



Flatt tak med teknisk rom. Tilgjengelig areal for solceller er ca. 900 kvm..

#### 1.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer

*Hovedsikring 4/630A.* Bygget er forsynt med 400V TN fordelingsystem, og vekselrettere skal være tilpasset dette.

*Bygget har i dag automatisk avlesning til SD-anlegg. Ny effektbryter til solcelleanleggets inverter skal ha seriemåler med bus for automatisk avlesning av energi.*

*Johnson Controls har levert SD-anlegget og det skal medtas nye skjermbilder der energiavlesning fra solcelleanlegget vises.*

Opplysninger om fordelinger (vern, stigere, etc.) er ment som veiledende for entreprenør. Det er entreprenørens ansvar å gjøre en vurdering om fordelingene kan brukes «as-is».

Det vil bli avholdt en tilbudsbeifaring, slik at usikre forhold kan avklares og vises på sted.

Informasjon om tollstasjonens elektriske systemer er ikke offentlig tilgjengelig. Nærmere informasjon vil bli gitt på tilbudsbeifaring.

#### 1.2. Rigg og drift

Ut over rigg og drift for egne arbeider skal TE i tillegg medta følgende:

- TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader i sitt tilbud. Dette gjelder for eget behov, så vel som for underentreprenører og leverandører. Entreprenør må ha egen brakke med toalett. Vinterkostnader skal medtas i tilbud.

- TE skal i god tid før byggestart utarbeide riggplanen for byggeplassen og holde denne løpende oppdatert.
- Bygget vil være i drift i byggeperioden. Støyende arbeider må planlegges med bruker. TE har ansvar for arealer som er berørt av byggearbeidene i hele kontraktsperioden, og skal sørge for nødvendige avstengning m.m.
- Det vil gis utfyllende informasjon som gjelder rigg og drift under tilbudsbefering på eiendommen. Det vil være enkel tilgang for lagring. Informasjon om tilbudsbefering er beskrevet i tilbudsinvitasjonen..

## 2. Prosjekt Buvika ungdomssenter

Anleggsadresse: Hanskleiva 25, 7350 Buvika

Buvika ungdomssenter ble pusset opp i 2021.

Tilbyder skal legge til grunn et solcelleanlegg på minimum 18 kWp i sitt tilbud.

### 2.0. Takflater

Taktekking pappshingel.

Området som egner seg for solceller er ca. 100 kvm, hvis man tar hensyn til skygger fra nærliggende trær.



### 2.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer

Fra ombyggingen i 2021 er det levert en ny underfordeling plassert i kjøkken, i annekset. Øvrige underfordelinger er rehabilitert og det er supplert med nye kursavganger.

Hovedfordeling er plassert i teknisk rom i kjeller i anneks.

Underfordeling til bolig er plassert i teknisk rom kjeller.

Systemspenning 230V IT.

### 2.2. Rigg og drift

Ut over rigg og drift for egne arbeider skal TE i tillegg medta følgende:

- TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader i sitt tilbud. Dette gjelder for eget behov, så vel som for underentreprenører og leverandører. Vinterkostnader skal medtas i tilbud.
- TE skal i god tid før byggestart utarbeide riggplanen for byggeplassen og holde denne løpende oppdatert.



- Bygget vil være i drift i byggeperioden. Støyende arbeider må planlegges med bruker. TE har ansvar for arealer som er berørt av byggearbeidene i hele kontraktsperioden, og skal sørge for nødvendige avstengning m.m.
- Det vil gis utfyllende informasjon som gjelder rigg og drift under tilbudsbefering på eiendommen. Informasjon om tilbudsbefering er beskrevet i tilbudsinvitasjonen..

### 3. Prosjekt Grøterød ungdomshjem

Anleggsadresse er: Geiteramsveien 81, 3268 Larvik

Bygget ble ferdigstilt i 2021.

Tilbyder skal legge et solcelleanlegg på minimum 65 kWp til grunn for sitt tilbud.

#### 3.0. Takflater



Det er 4 egnede øst/vest og sørvendte takflater på hovedbygget. I tillegg kan takarealet på garasjen også benyttes. Totalt tilgjengelig areal er omtrent 330 m<sup>2</sup>.

Taktekking er glatt takstein lagt i forband. Farge: Granitt.

#### 3.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer

Hovedfordelingen er plassert i kjelleretasje U med avganger til garasje, leilighet 1, leilighet 2 og underfordeling i 1 etasje.

Spenningssystemet er 400V TN med en hovedbryter innstilt på 500A.

Bygget har i dag automatisk energiavlesning med energimålere basert på RS485 seriellbus. *Ny effektbryter til solcelleanleggets inverter skal ha seriemåler med bus for automatisk avlesning av energi.*

*Function Products AS har levert eksisterende automatikkanlegg og det skal medtas nye skjermbilder der energiavlesning fra solcelleanlegget vises.*

#### 3.2. Rigg og drift

Ut over rigg og drift for egne arbeider skal TE i tillegg medta følgende:

- TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader i sitt tilbud. Dette gjelder for eget behov, så vel som for underentreprenører og leverandører. Vinterkostnader skal medtas i tilbud.
- TE skal i god tid før byggestart utarbeide riggplanen for byggeplassen og holde denne løpende oppdatert.

- Bygget vil være i drift i byggeperioden. Støyende arbeider må planlegges med bruker. TE har ansvar for arealer som er berørt av byggearbeidene i hele kontraksperioden, og skal sørge for nødvendige avstengning m.m.
- Det vil gis utfyllende informasjon som gjelder rigg og drift under tilbudsbefering på eiendommen. Informasjon om tilbudsbefering er beskrevet i tilbudsinvitasjonen..

## 4. Prosjekt Lågen ungdomshjem

Adresse: Frogs vei 19, 3611 Kongsberg

Lågen ungdomshjem ble ferdigstilt i 2021.

Tilbyder skal legge til grunn et solcelleanlegg på minimum 55 kWp til grunn i sitt tilbud.

### 4.0. Takflater



Tilgjengelig areal er det sørvendte taket litt inntrukket for å unngå skyggepartier fra øvrige tak på morgen og kveldstimer.

Tilgjengelig takareal er ca. 300 m<sup>2</sup>.

Det er standard dobbeltkrum takstein på taket.

### 4.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer

Systemspenning på anlegget er 400V TN.

*Bygget har i dag automatisk avlesning til SD-anlegg. Ny effektbryter til solcelleanleggets inverter skal ha seriemåler med bus for automatisk avlesning av energi.*

*Instell AS har levert automatikkanlegget og det skal medtas nye skjermbilder der energiavlesning fra solcelleanlegget vises.*

### 4.2. Rigg og drift

Ut over rigg og drift for egne arbeider skal TE i tillegg medta følgende:

- TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader i sitt tilbud. Dette gjelder for eget behov, så vel som for underentreprenører og leverandører. Vinterkostnader skal medtas i tilbud.
- TE skal i god tid før byggestart utarbeide riggplanen for byggeplassen og holde denne løpende oppdatert.
- Bygget vil være i drift i byggeperioden. Støyende arbeider må planlegges med bruker. TE har ansvar for arealer som er berørt av byggearbeidene i hele kontraktsperioden, og skal sørge for nødvendige avstengning m.m.
- Det vil gis utfyllende informasjon som gjelder rigg og drift under tilbudsbeifaring på eiendommen. Informasjon om tilbudsbeifaring er beskrevet i tilbudsinvitasjonen..

## 5. Prosjekt Notodden trafikkstasjon garasje

Adresse: Semsvegen 42, 3676 Notodden

Tilbyder skal legge til grunn et solcelleanlegg på minimum 100 kWp til grunn for sitt tilbud.

### 5.0. Takflater

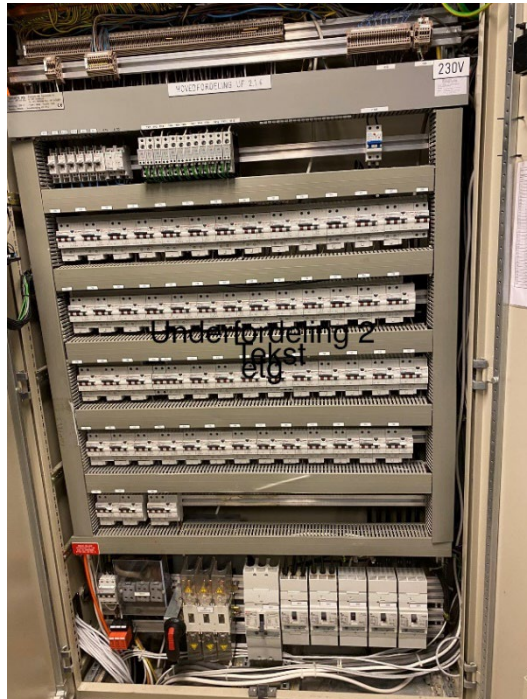


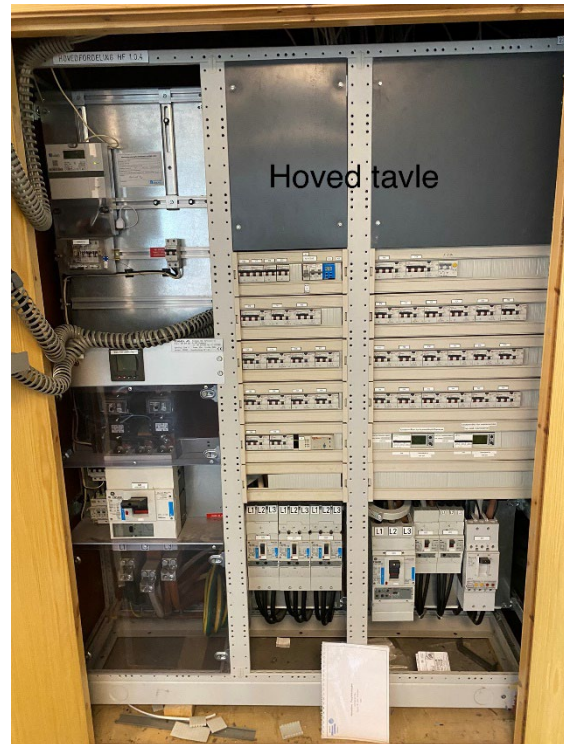
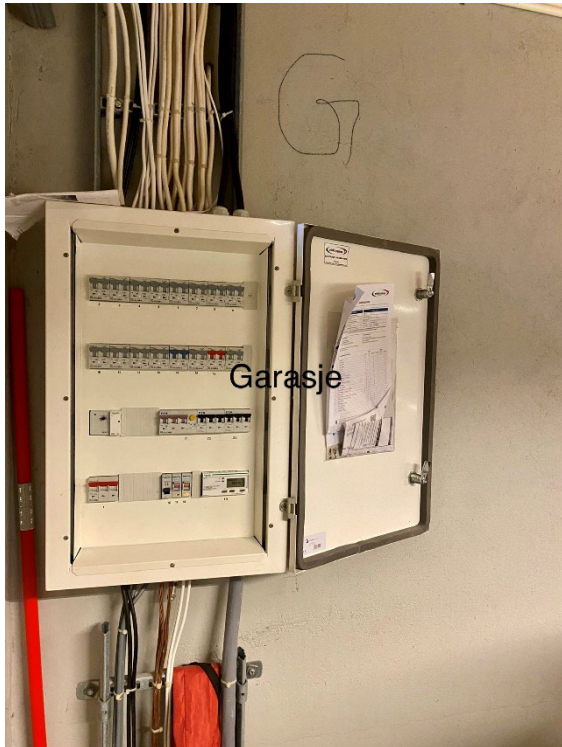
Tilgjengelig areal er rundt 500m<sup>2</sup>.

Det er standard Takteking pappshingel på taket

### 5.1. Grensesnitt mot eksisterende systemer

Systemspenning på anlegget er 230V IT.





## 5.2. Rigg og drift

Ut over rigg og drift for egne arbeidere skal TE i tillegg medta følgende:

- TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader i sitt tilbud. Dette gjelder for eget behov, så vel som for underentreprenører og leverandører. Vinterkostnader skal medtas i tilbud.
- TE skal i god tid før byggestart utarbeide riggplanen for byggeplassen og holde denne løpende oppdatert.
- Bygget vil være i drift i byggeperioden. Støyende arbeider må planlegges med bruker. TE har ansvar for arealer som er berørt av byggearbeidene i hele kontraktsperioden, og skal sørge for nødvendige avstengning m.m.
- Det vil ikke være mulig for TE å benytte seg av fasilitetene som er på Notodden. Entreprenør må ha egen brakk for kontor, spis, skift og toalett, men det er plass for mellomlagring ute på plassen.

## 6. KRAV TIL YTELSE OG KAPASITET

Systemsimuleringene skal utføres med et anerkjent simuleringsprogram, som f.eks. PVsyst, PV\*SOL, Polysun eller liknende. Enklere simuleringsverktøy med lavere presisjon (f.eks. PVGIS eller andre gratisverktøy) blir ikke akseptert. Rapport fra simuleringen på hver enkelt lokasjon skal leveres med tilbudet. Rapporten skal minimum vise:

- Oversikt over energibalanse med tap

- Oversikt over simuleringresultater
- Planlagt plassering av solcellemoduler på aktuelle takflater
- Opplysninger om Meteonorm, nærmeste lokasjon til prosjektet som er benyttet.

Det skal simuleres med reelle tap som DC-tap, vekselrettertapp, etc. Soiling-tap skal medtas i henhold til den aktuelle tabellen (P1, P2 eller P3) i SN-NSPEK3031

Det skal simuleres med skygger fra eget bygg (teknisk etasje, piper, etc.). Horisont for aktuell lokasjon skal hentes fra PVGIS. Det skal sees bort i fra IAM-tap (Incidence Angle Modifier).

Spesifikk ytelse (i kWh/kWp.år), performance ratio (%) og strømproduksjon (kWh/år) skal være dokumentert for alle delene av solcelleanleggene.

## **7. TEKNISK BESKRIVELSE**

Det skal leveres et komplett solcelleanlegg koblet til lokalt distribusjonsnett og i parallell med eksisterende fordelingsinstallasjon. Alle komponenter i anlegget skal være testet og montert i henhold til siste versjon av NEK 400.

Tilkoblingspunktet er på kundesiden av netteiers måler. Anleggene skal tilkobles det lokale lavspenningsdistribusjonsnettet. Grensesnitt for leveransen er AC-bryter i fordeling. AC-bryter skal leveres, monteres og tilkobles fordeling av tilbyder.

Det skal etableres måler(e) for hvert tilkoblingspunkt i det lokale nettet for registrering av egenprodusert og eksportert energi og effekt. Målere bestykses med bus-grensesnitt for systemintegrasjon med overføring av originale målerstander i sanntid Statsbyggs energioppfølgingsystem.

### **7.0. Solcellepaneler**

Solcellepanelene som skal benyttes skal være monokrystallinske og ha en ytelsesgaranti i minimum 25 år som garanterer minimum 80% ytelse i forhold til merkeeffekt ved Standard Test Conditions (STC) ved utløpet av garantiperioden. Garantien skal være dokumentert av produsent, og være vedlagt tilbudet.

### **7.1. Vekselrettere**

Alle vekselrettere skal plasseres på ikke-brennbart materiale. Plassering av vekselrettere skal fortrinnsvis være utendørs og utføres iht. siste versjon av NEK 400. Løsningen skal fremlegges Statsbygg for godkjenning.

Tilkoblingen mellom vekselretter og fordeling skal være tilpasset det lokale fordelingssystemet og være tilpasset det lokale distribusjonsnettet.

### **7.2. Kabler**

Kabler skal være godkjente solcellekabler for utendørs bruk. På DC-siden av solcelleanlegget skal det benyttes kabler iht. NEK EN 50618.

All kabling skal tilfredsstillende krav til klasse Dca-s2d2a2 definert i NS-EN 13501-6.

Kabler skal festes med strips for å unngå bevegelse og mekanisk skade. Stripsene skal være laget av UV- og værbestandig materiale. Alle kabler skal merkes med strengnavn og stripses på en slik måte at det forhindrer friksjon på kablens kontaktflater. Det skal

ikke ligge kabler mot skarpe kanter på montasjesystemet.

Kontakter/konnektor skal være av samme type og fabrikat (Iht. siste versjon av NEK 400).

Andre gjeldene krav:

- Installasjonsrør skal være klassifisert som ikke flammespredende i samsvar med NEK EN 61386-1.
- Kabelkanalsystem skal være klassifisert som ikke flammespredende i samsvar med NEK IEC 61084-1.
- Kabelbro- og kabelstigesystemer skal være klassifisert som ikke flammespredende i samsvar med NEK EN 61537.

### 7.3. Montering

For å kunne utføre arbeid på den elektriske installasjonen av et solcelleanlegg, må installatørbedriften være registrert i el-virksomhetsregisteret med avkrysning for "bygging og vedlikehold av andres elektriske anlegg". Følgende inngår i den elektriske installasjonen:

- Utjvningsforbindelser til metalliske konstruksjoner
- Montasje og sammenkobling av kontakter mellom solcellepaneler og til vekselretter
- Etablering/montering av kabelstiger/kabelkanaler/røranlegg (føringsveier)
- Forlegning/trekking av kabler i/på føringsveier
- Montasje av sikkerhetsbrytere
- Montasje av solcelleomformere

Grensesnitt for leveransen er AC-bryter i fordeling. AC-bryter skal leveres, monteres og tilkobles fordeling av tilbyder.

Alle elektriske og mekaniske installasjoner skal utføres iht. gjeldene forskrifter, normer og leverandørens montasjeveiledninger.

Bygningstekniske krav:

- Installasjonen skal ikke hindre tilgang til bygningsdeler som krever ettersyn, for eksempel sluk, eller adkomst til tekniske installasjoner plassert på tak. Det skal være tilkomst til alle sluk på tak. Installasjonen skal også tilpasses fallsikringen (både nye og eksisterende) slik at fremkommeligheten blir ivaretatt.
- Ved bruk av ballast-stein skal innfesting utformes slik at steinene ligger stabilt. Steinene må plasseres slik at de ikke blir «snuble-steiner». Innfestingen må ikke hindre enkel demontering av solcellene.
- TE skal medta et beskyttelseslag mellom takteking og solcelleinstallasjonen.
- Taket er pr. dags dato tett og TE har ansvar for at det fortsatt er tett etter at solcellene er montert. TE må derfor hindre at taktekingen skades under monteringen. Ved ferdigstillelse må alt av skruer og annet avfall være fjernet.



## 8. MILJØ

Statsbygg opplyser om at det er utarbeidet PCR (regneregler) for solcellemoduler, for å muliggjøre etableringen av EPD fra leverandør. Entreprenør skal levere EPD i samsvar med *NPCR 029:2022 Part B for photovoltaic modules* på installerte solcellemoduler innen utløp av 12 måneders prøvedrift som en del av dokumentasjonen av anlegget.

### 8.0. Andre krav

- Alle komponenter og deler på solcelleinstallasjonen skal være UV-bestendig.
- Alle eventuelle endringer/tilkoblinger mot Statsbyggs spredenett for eiendomsdrift skal være utført iht. PA 5202 *Spredenett for eiendomsdrift*.
- Solcelleanlegget skal være dimensjonert for å tåle maksimale lokale vind- og snølast. Vind og snølast beregnes etter NS 1991.
- Solcelleanlegget skal merkes iht. PA 0802 *Tverrfaglig merkesystem*.
- Solcelleanlegget skal fysisk merkes iht. PA 0803 *ID-nummerering, fysisk merking og skiltenes utforming*
- Prosjektet skal følge PA 0701 *Systematisk ferdigstilling* i alle faser.

## 9. DRIFTSOVERVÅKING

Solcelleanlegget skal ha sanntidsovervåking til Statsbygg og skal følge PA 5601. Det skal ikke være abonnementsløsninger med kostnader for uthenting av data eller kostnader tilknyttet kommunikasjonsgrensesnittet.

Solcelleanlegget skal være integrert i Statsbyggs overordnede bygningsautomasjonssystem (BAS) ved bruk av effektbrytere med seriemåler for automatisk avlesning av strømproduksjon.

I tillegg skal solcelleinvertere ha lokal portal med innlogging via webgrensesnitt for å kunne se mer detaljert informasjon om solcelleanlegget og historiske data for solstrømproduksjonen. Alle løsninger må være ivaretatt med lokal kommunikasjon. Kommunikasjon mot ekstern skyløsning eller ut av Statsbyggs eiendomsnett, aksepteres ikke.

Solcelleanlegget skal være fullt kompatibelt med eksisterende BAS på eiendommen, og leveres i henhold til *PA 5601 Bygningsautomasjonssystem (BAS)*. TE er ansvarlig for å ta kontakt med eksisterende leverandør av BAS for å implementere solcelleanlegget. Det er leverandør av eiendommens eksisterende anlegg som skal stå for integrasjon på og med det eksisterende toppsystemet.

Følgende krav skal også være ivaretatt:

- All informasjon skal være tilgjengelig via et lokalt web-grensesnitt
- Info på visningsskjerm skal være mulig å tilpasse, det skal vises minimum:
  - Strøm, spenning og effekt for hver streng (DC)
  - Effekt per vekselretter (kW)
  - Produsert, forbrukt og kjøpt energi
- Data fra Statsbyggs anlegg skal ikke være tilgjengelige for andre enn Statsbygg uten godkjenning.

Leveransen skal omfatte utstyr til måling av solinnstråling, utetemperatur, vindhastighet samt overflatetemperatur for solcellemodulene.

## 10. BRANNSIKRING

Solcelleanlegget skal prosjekteres og bygges slik at alle krav til brannsikkerhet iht. Norsk lov er oppfylt. Generelle retningslinjer er gitt i siste versjon av NEK 400. Det skal medtas merking av bygg med solceller, i henhold til siste versjon av NEK 400.

TE har ansvar for å involvere det lokale brannvesenet i planleggingen av prosjektet og dersom brannvesenet stiller spesielle krav skal de tilfredsstilles. TE skal informere det lokale brannvesenet om anlegget og hvordan brannmannskapene skal forholde seg i tilfelle brann, samt tilby en ferdigbefaring til lokale brannvesen.

## 11. OVERLEVERING OG PRØVEDRIFT

Etter ferdigstilling skal det gjennomføres 12 måneder prøvedrift. TE leder denne fasen frem til overlevering og har det fulle ansvaret for drift og vedlikehold av anlegget. Igangkjøring, etterkontroll og prøvedrift skal utføres i henhold til PA 0701 *Systematisk ferdigstilling*.

Før overlevering av anlegget skal det gjennomføres en sluttkontroll, se dokumentet og veiledningen *Sluttkontroll* i Vedlagt. Alle vedlagte sjekklister skal utfylles og overleveres til Statsbygg. Det er viktig at PA 0701 følges også for opplæring av driftspersonell. Solcelleanlegget skal termograferes i normal drift.

## 12. DOKUMENTASJON

Dokumentasjon skal lastes opp i Statsbyggs dokumentasjonsinnsamlingsverktøy Pims365.

Det skal leveres dokumentasjon iht. PA 0702 *Vedlegg 1 - Dokumentasjonskrav* og vedlegg *NELFO dokumentasjonspakke Solcelleanlegg*.

Rapport fra termografering leveres som FDVU-dokumentasjon. Utførende av termograferingen skal være sertifisert iht. NEK 405-1.

Drift og vedlikeholdsmanualen skal også inneholde følgende:

- Detaljerte tegninger og beskrivelse av det elektriske anlegget.
- En komplett liste over alle komponenter som benyttes i anlegget.
- Alle komponenter skal være dokumentert. Dette gjelder spesielt solcellemoduler, vekselretter, datainnsamlings- og analysesystemet.

Dokumentasjonen på det eksisterende elektriske anlegget skal oppdateres i henhold til den nye elektriske installasjonen av solcelleanlegget (f.eks. en-linjeskjema, kursfordelinger, tegninger, etc.).

For bygging skal følgende dokumentasjon leveres:

- Oppdaterte takplaner der fallsikring, sluk og solcellenes plassering er inntegnet. Påførte laster fra ballast-stein må også fremkomme på tak-planen.
- Rapport som viser beregning av vindlaster (som igjen gir vekt på ballast-stein).
- Tilbyder må dokumentere at solcellepanelene tåler opptredende snølast. (Se også kap. 3.5).

Dokumentasjon skal være på norsk. Drift og vedlikeholdsmanual skal være på norsk. All dokumentasjon skal leveres komplett 1 uker før oppstart prøvedrift.

## 13. GARANTI OG SERVICE

Tilbudet, samt drift og vedlikeholdsmanualen, skal vise en oversikt over komponentene med garantier og deres garantibetingelser.

Produktgaranti for solcellemoduler skal være minst 20 år. Produktgaranti for vekselrettere og montasjesystem skal være minst 15 år. Produktgaranti for hele systemet skal være minst 15 år.

Dersom solcelleanlegget eller noen av komponentene i løpet av garantiperioden ikke oppfyller spesifikasjonene, skal dette utbedres uten opphold og uten ekstra kostnad.

## **14. OPSJON**

### **14.0. Fallsikring**

Fallsikring **integrert i anlegget på [aktuelle flater bygg]**. For krav til fallsikring vises det til Arbeidstilsynets krav om arbeid i høyden.

Fallsikring skal dekke hele takflatene for generell drift i tillegg til drift av solcelleanleggene.

### **14.1. Serviceavtale**

Serviceavtalen skal sikre optimal drift av solcelleanlegget. Selv om et solcelleanlegg krever lite, eller ingen «service» i tradisjonell forstand, representerer et solcelleanlegg en elektrisk installasjon som krever tilsyn og jevnlig kontroll for å sikre lang levetid og gode driftsresultater. Serviceavtalen skal derfor omfatte som minimum følgende punkter:

- Årlig visuell kontroll mht. feil, skade, tilsmussing, ny skygge etc.
- Kontroll, måling og test av sikkerhetstiltak/utstyr.
- Funksjonskontroll og termografering av alle relevante komponenter.
- Service iht. produsentenes anbefalinger. F.eks. rengjøring/bytte av luftfilter i vekselrettere.

Rengjøring av solcellemoduler omfattes ikke av serviceavtalen. Det skal etter inspeksjon leveres en servicereport inkl. evt. dokumentasjon av feil.

## 15. PA-OVERSIKT

Aktuelle prosjekteringsanvisninger (PA) kan finnes på: [www.statsbygg.no/publikasjoner](http://www.statsbygg.no/publikasjoner)

ID	Navn	Godkjent dato	Status
	<b>0 – Generelle</b>		
PA 0603	2D DAK-tegninger m/vedlegg	27.06.2019	Godkjent ØD
PA 0701-02 [1]	Systematisk ferdigstilling. Totalentreprise	07.01.2022	Godkjent B
PA 0702	Systematisk FDVU-innsamling m/vedlegg	05.02.2019	Godkjent B
PA 5202	Spredenett for eiendomsdrift	23.05.2019	Godkjent F
PA 0802 [2] (PA 0805)	Tverrfaglig Merkesystem (TFM) m/vedlegg (Bruk av standard Norges tverrfaglig merkesystem i Statsbygg)	28.11.2017 23.06.2022	Godkjent F
PA 0803	ID-nummerering, fysisk merking og skiltenes utforming	20.06.2014	Godkjent i B
PA 5601	Bygningsautomasjonssystem (BAS) m/vedlegg	09.09.2020	Godkjent F

## **16. VEDLEGG**

Dokumentasjonspakke Solcelleanlegg Nelfo  
Solenergiklyngen Brannveileder