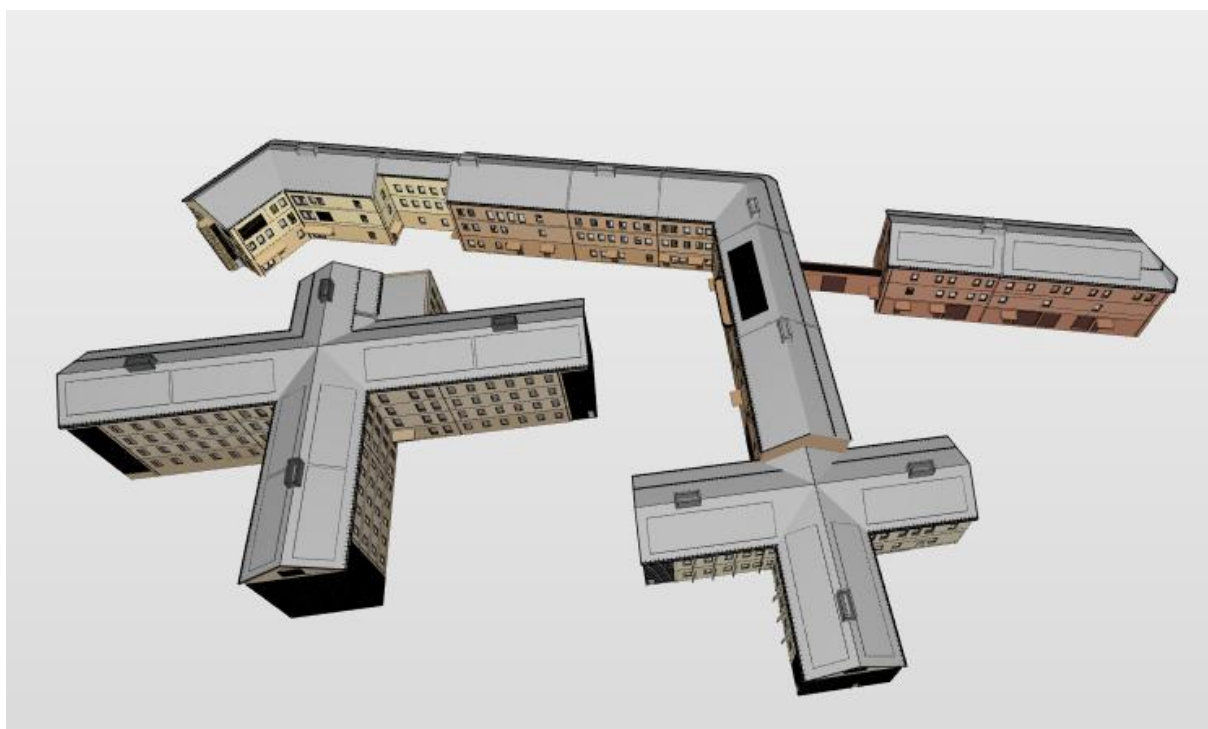


# Kravspesifikasjon totalentreprise Solcelleanlegg



*Oslo fengsel avd. Grønland*

|                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prosjekt:                   | <i>Oslo fengsel avd. Grønland</i>                                                                                                                                                                                               |
| Byggherre                   | Statsbygg                                                                                                                                                                                                                       |
| 09.06.2026                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 09.06.2026                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Henvendelser kan rettes til | Statsbygg<br>Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo<br>Telefon: 22 95 40 00<br>Epost: <a href="mailto:postmottak@statsbygg.no">postmottak@statsbygg.no</a><br>Internett: <a href="http://www.statsbygg.no">http://www.statsbygg.no</a> |

## INNHALDSFORTEGNELSE

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| FORKORTELSER .....                             | 4  |
| INTRODUKSJON .....                             | 5  |
| GENERELLE KRAV .....                           | 5  |
| 1. BESKRIVELSE AV LEVERANSEN.....              | 6  |
| 1. TEKNISK BESKRIVELSE .....                   | 6  |
| 1.0. Solcellepaneler .....                     | 6  |
| 1.1. Vekselrettere .....                       | 7  |
| 1.2. Kabler.....                               | 7  |
| 1.3. Montering .....                           | 7  |
| 1.4. Miljø .....                               | 8  |
| 1.5. Andre krav .....                          | 8  |
| 2. DRIFTSOVERVÅKING .....                      | 8  |
| 3. TEGNING, MODELL OG DIGITAL SAMHANDLING..... | 10 |
| 4. BRANNSIKRING .....                          | 10 |
| 5. OVERLEVERING OG PRØVEDRIFT .....            | 10 |
| 6. DOKUMENTASJON .....                         | 10 |
| 7. GARANTI OG SERVICE.....                     | 11 |
| 8. PA-OVERSIKT.....                            | 11 |

## 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.

Tilbyder skal i opsjonene medta komplett solcelleanlegg. Det er avgjørende at anlegget skal ha god kvalitet og høy lønnsomhet for å sørge for maksimal fornybar energiproduksjon, gitt tilgjengelig areal. Solcelleanlegget skal designes for å oppnå høyest mulig egenutnyttelse av den fornybare energiproduksjonen, slik at dette blir brukt lokalt på eiendommen.

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

## GENERELLE KRAV

Leveransen omfatter prosjektering, installering, idriftsettelse og dokumentasjon av komplett solcelleanlegg. Anlegget skal være prosjektert og utført iht. siste utgave av NEK 400. Anlegget skal være komplett, 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*.

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.

Solcelleanlegget skal være koblet til det lokale distribusjonsnettet. Installasjonen skal oppfylle alle krav som lokal netteier stiller for nettilknytning av solcelleanlegg, som spenningskvalitet og automatisk utkobling. TE skal selv gjøre koordineringen mot netteier.

## 1. BESKRIVELSE AV LEVERANSEN

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

Det stilles krav til at solcelleanlegget skal simuleres, basert på siste versjon av solinnstrålingsdata fra Meteonorm, lokasjon Oslo.

Systemsimuleringen 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 skal leveres i detaljprosjektfasen. Rapporten skal minimum vise:

- Oversikt over energibalanse med tap
- Oversikt over simuleringsresultater
- Planlagt plassering av solcellemoduler på aktuelle takflater

Det skal simuleres med reelle tap som DC-tap, vekselrettert tap, etc. Soiling-tap skal medtas i beregningen.

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 solcelleanlegget.

## 1. 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.

Bygget er forsynt med 400V TN fordelingssystem, og vekselrettere skal være tilpasset dette. Tilkoblingspunktet er på kundesiden av netteiers måler. Anleggene skal tilkobles det lokale lavspenningsdistribusjonsnettet på uprioritert del. Solcelleanlegget skal ikke produsere strøm når nettspenningen er borte og reservekraftsaggregatet går. 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 bestykkes med bus-grensesnitt for systemintegrasjon med overføring av originale målerstander i sanntid Statsbyggs energioppfølgingssystem.

### 1.0. Solcellepaneler

Solcellepanelene som skal benyttes skal 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.

### 1.1. Vekselrettere

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

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

### 1.2. 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 tilfredsstille 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 kablenes 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.

### 1.3. 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:

- Utjevningsforbindelser 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.

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

**Bygningstekniske krav:**

- Løsningen skal være en av to typer:
  - 1) Paneler festet til dobbeltfalsene på båndtekkningen (løsning helt uten gjennomføringer gjennom tekkningen)
  - 2) Paneler som erstatning for båndtekkningen, men det skal da medtas 100 % tett asfalttekking under panelene, samt en estetisk overgang med beslag mellom båndtekking og paneler (slik at løsningen ser mest mulig integrert ut). Ved denne løsningen må det også sikres god lufting både under og over asfalttekkningen.
- For begge løsningene nevnt over skal det være mulig å skifte ut panelene uten å måtte skifte taktekkningen.
- Solcellene skal ikke hindre tilgang til bygningsdeler eller tekniske installasjoner som krever ettersyn. Installasjonen skal tilpasses snøfangere og andre oppstikkende elementer. Det skal tas utgangspunkt i et det monteres snøfangere som vist i IFC-modell. Tilgjengelig areal vil derfor avhenge av dette. Se avsatt tilgjengelig areal i dokumenter fra rammesøknaden vedlagt tilbudsinvitasjonen.

**1.4. Miljø**

Statsbygg opplyser om at det er utarbeidet PCR (regneregler) for solcellemoduler, for å muliggjøre etableringen av EPD fra leverandør. Entreprenør skal levere EPD på installerte solcellemoduler innen utløp av 6 måneders prøvedrift som en del av dokumentasjonen av anlegget.

**1.5. Andre krav**

- Alle komponenter og deler på solcelleinstallasjonen skal være UV-bestandig.
- Alle eventuelle endringer/tilkoblinger mot Statsbyggs spredenett for eiendomsdrift skal være utført iht. PA 5203 *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 0805 *Tverrfaglig merkesystem*.
- Solcelleanlegget skal fysisk merkes iht. PA 0803 *ID-nummerering, fysisk merking og skiltens utforming*
- Prosjektet skal følge PA 0701 *Systematisk ferdigstilling* i alle faser.

**2. 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 ha sanntidsovervåking til Statsbygg, og være integrert i Statsbyggs overordnede bygningsautomasjonssystem (BAS) ved bruk av BTL-sertifisert BACnet eller Modbus (iht. PA 5601, Kap. 5.24 436 *Solcelleanlegg*). Alle løsninger må være ivarettatt med lokal kommunikasjon. Kommunikasjon mot ekstern skyløsning eller ut av Statsbyggs eiendomsnett, aksepteres ikke.

Ved integrasjon via BACnet-protokoll skal BACnet-enheter tilfredsstille krav om unike BACnet ID for å unngå duplikater (se PA 5601 kap.2, *Standard på BACnet ID*). Det vil si at BACnet merkemanual skal benyttes i sin helhet og skal ikke fravikes på noen måte, dette må koordineres med Statsbygg.

Det skal ikke være abonnementsløsninger med kostnader for uthenting av data eller kostnader tilknyttet kommunikasjonsgrensesnittet.

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.

### 3. TEGNING, MODELL OG DIGITAL SAMHANDLING

Prosjektet skal benytte BIM og levere BIM-modell i henhold til avtalt «BIM-kravdokument».

Det skal leveres egen fagmodell for solcelleanlegget.

Nærmere anvisninger om tegningsutforming finnes i veiledningen PA 0603 2-D DAK-tegninger.

### 4. 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.

### 5. OVERLEVERING OG PRØVEDRIFT

Etter ferdigstilling skal det gjennomføres 6 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. Sjekkliste skal utfylles og overleveres til Statsbygg. Det er viktig at PA 0701 følges også for opplæring av driftspersonell. Solcelleanlegget skal termograferes i normal drift.

### 6. DOKUMENTASJON

Dokumentasjon skal lastes opp i Statsbyggs dokumentasjonsinnsamlingsverktøy.

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

For byggfag skal følgende dokumentasjon leveres:

- Oppdaterte takplaner der solcellenes plassering er inntegnet.

- Rapport som viser beregning av vindlaster og snølaster.
- Dokumentasjon på at solcellepanelene tåler opptredende vindlast og snølast.

Dokumentasjon skal være på norsk. Drift og vedlikeholdsmanual skal være på norsk. All dokumentasjon skal leveres komplett 3 uker før oppstart prøvedrift.

## 7. 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.

## 8. PA-OVERSIKT

Aktuelle prosjekteringsanvisninger (PA) er vedlagt tilbudsinvitasjonen.

| ID         | Navn                                                        | Godkjent dato | Status       |
|------------|-------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
|            | <b>0 – Generelle</b>                                        |               |              |
| PA 0603    | 2D DAK-tegninger m/vedlegg                                  | 05.06.2024    | Godkjent ØD  |
| PA 0701-02 | Systematisk ferdigstillelse.Totalentreprise                 | 07.01.2022    | Godkjent B   |
| PA 0702    | Systematisk FDVU-innsamling m/vedlegg                       | Des.2025      | Godkjent B   |
| PA 5203    | Spredenett for eiendomsdrift                                | 28.11.2025    | Godkjent F   |
| PA 0805    | Bruk av standard Norges tverrfaglig merkesystem i Statsbygg | Mar. 2025     | Godkjent F   |
| PA 0803    | ID-nummerering, fysisk merking og skiltenes utforming       | Feb.2024      | Godkjent i B |
| PA 5601    | Bygningsautomasjonssystem (BAS) m/vedlegg                   | Jul.2025      | Godkjent F   |