

SPJELKAVIK ARENA – OPSJON SOLCELLEANLEGG

10.0 Generelt

Forskrifter og normer som er retningsgivende for solcelleanlegget.

- NEK EN 50618 (Electric cables for photovoltaic systems)
- NEK IEC 60364-7-712 (Low voltage electrical installations – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems)
- NEK 400
- NEK 446 - Fotovoltaiske solenergisystemer - Krav til testing, dokumentasjon og vedlikehold
- NS EN 1991-1-3:2003+NA:2008 (Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-3: Allmenne laster – Snølaster)
- EN 1991-1-4:2005+NA:2009 (Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-4: Allmenne laster – Vindlaster)
- ASTM E2908:12 (Standard guide for fire prevention for photovoltaic panels, modules and systems)
- NEK IEC 62093:2005 (Balance-of-system components for photovoltaic systems – Design qualification natural environments)
- Directive 2018/844/EU (The Energy Produced in Buildings Directive)
 - Dette direktivet inngår I Byggteknisk forskrift (TEK 17)
- Directive 2011/305/EU (The Construction Products Directive)
 - Dette direktivet inngår I Byggteknisk forskrift (TEK 17)

PV-moduler

- NEK EN IEC 61730-1 (Photovoltaic (PV) module safety qualification – Requirements for construction)
- NEK EN IEC 61730-2 (Photovoltaic (PV) module safety qualification – Requirements for testing)
- NEK IEC 61701 (Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules)
- NEK IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification, and type approval)
- NEK EN IEC 60904-3 (Photovoltaic Devices: Part 3. Measurement Principles for Terrestrial Photovoltaic (PV) Solar Devices with Reference Spectral Irradiance Data)

Vekselretter(e)

- NEK EN 62109-1 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – General requirements)
- NEK EN 62109-2 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Particular requirements for inverters)
- NEK IEC 61727 (Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility interface)
- NEK IEC 62477-1 (Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General)
- NEK EN 50178 (Electronic equipment for use in power installations)

Forskriftene er minimumskrav, og kompletteres av "Norsk Elektroteknisk Norm" (NEN) innenfor de enkelte områder. Der norske normer ikke er dekkende, skal gjeldende IEC- og EN-normer legges til grunn.

47 Lokal elkraftproduksjon (OPSJON)

47.1 Generelle krav

På flerbrukshallens flate tak, skal det prises et solcelleanlegg på minimum 63 kWp. Det skal leveres et komplett solcelleanlegg, ferdig prosjektert, montert, tilkoblet, idriftsatt og testet. Målet med installasjonen er å sikre kostnadseffektiv egenproduksjon av energi. Plassering av solcelleanlegget er skjematisk vist på E-400-20-02-001 – Plan 02 – Elektrotekniske anlegg.

Videre er det beskrevet utstyr, tekniske løsninger m.m. som det stilles spesifiserte krav og funksjoner til i forbindelse med etablering av solcelleanlegget. Ytelser ut over det spesifiserte som er nødvendig og naturlig hører med til en komplett utførelse, skal medtas komplett.

Solcelleanlegget skal leveres nøkkelferdig, og inkludere alt nødvendig utstyr og komponenter. Herunder inkludert, men ikke begrenset til: PV moduler, vekselrettere, monteringsystem, ballast, DC-kabling, AC-kabling til hovedfordeling, kabelføring, koblingsbokser, overspenningsvern, jording, overvåknings- og kontrollsystem og dokumentasjon. Effektbrytere og energimålere i hovedfordeling for tilkobling av solcelleanlegget skal også medtas. Alle nødvendige anskaffelser, bruk av materialer, utstyr og verktøy skal være inkludert i tilbudet.

Totalentreprenør (TE) står ansvarlig for å avklare alle grensesnitt mellom TE, arkitekt og underentreprenører knyttet til solcelleleveransen.

Alt installasjonsarbeid skal utføres på en sikker måte iht. gjeldende norske krav til arbeid på tak, arbeid i høyden, FEL, FSE osv. Gjeldende lover og HMS-forskrifter skal følges. Alle kostnader knyttet til transport, tilkjøring, rigging og drift av nødvendig utstyr, verktøy og fasiliteter for personellet som utfører installasjonen skal være inkludert i tilbudet. Dette inkluderer også nødvendig utstyr og verktøy for arbeid i høyden.

Følgende parametere skal dokumenteres og tydelig framgå senest ved kontraktsinngåelse mellom TE og underentreprenør for solcelleanlegg.:

- Simuleringsrapport av tilbudt anlegg, med simuleringer som beskrevet
- Installert effekt (kW_p)
- Forventet årlig energiproduksjon (kWh/år) og total forventet energiproduksjon gjennom en levetid på 30 år (kWh)
- Spesifikk ytelse (kWh/kW_p/år)
- Beregnet performance ratio (%)
- Grad av energitap per år, med kilder til disse tap, for komplett solcelleanlegg
- Totale systemkostnader (NOK ekskl. mva.)
- Total systemkostnad per installert effekt (kr/kW_p)
- Estimert CO₂-utslipp/karbonfotavtrykk (CO₂-e/kWh/levetid, for en levetid på 30 år) med beskrivelse av hvordan dette er estimert.
- Der tilgjengelig, EPD-dokumentasjon for valgte solcellemoduler

I god tid før arbeidets oppstart skal det utarbeides detaljerte arbeidstegninger som oversendes byggherre.

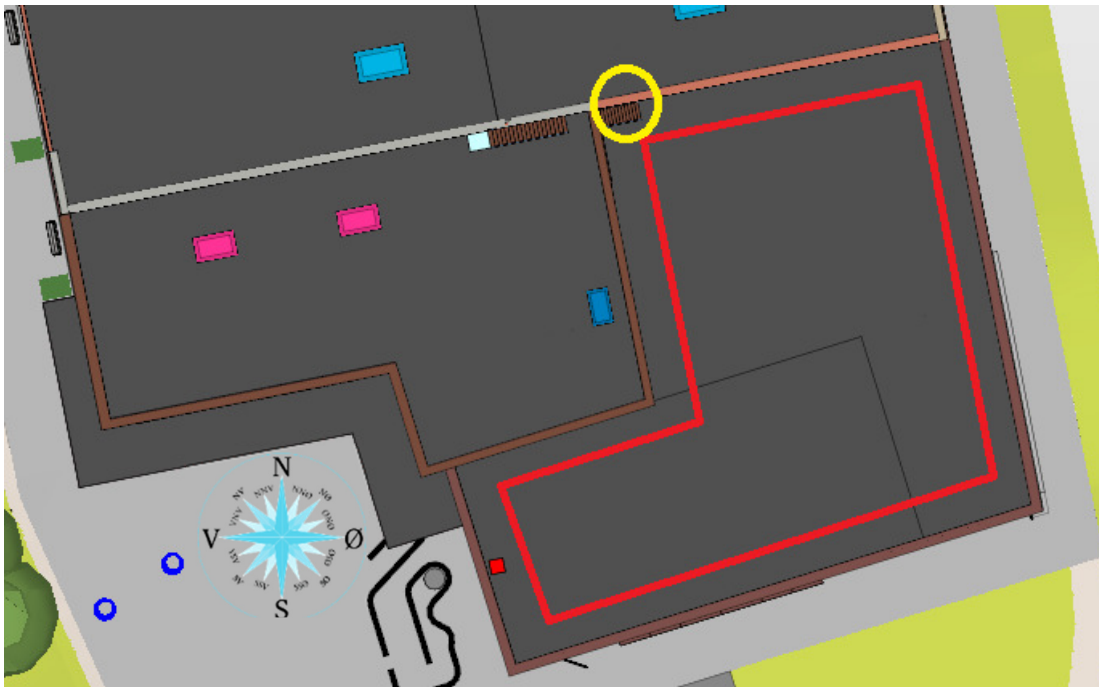
47.2 Design og ytelseskrav

Gitt at alle krav i dette dokument tilfredsstilles, står tilbyder fritt til å benytte mulighetsrommet gitt av definerte tilgjengelige arealer for installasjon av solcelleanlegg, ulike PV-moduler og andre systemkomponenter på markedet, til å foreslå andre løsninger enn det er lagt opp til i denne beskrivelsen. Det skal i planlegging og installasjon av solcelleanlegget ivaretas hensyn til drift og vedlikehold, og sikres servicetilgang til både solcelleanlegget og andre installasjoner på bygget.

47.2.1 Plassering av solcelleanlegg

Tilgjengelig takareal er skissert i Figur 1. Anlegget skal plasseres med god avstand til gesims og andre steder hvor snøskavling/fonning kan utgjøre en risiko. For nøyaktige mål, orientering av bygget, fallretninger og tekniske installasjoner på tak, se vedlagte tegninger og modell. Skissen antar ca. 2meters avstand til kantene rundt.

Merk at andre komponent- og anleggsdeler på taket kan begrense mulig installasjonsomfang. Høybrekk/renner for vannavrenning gjør det også utfordrende å utnytte alle arealer på en god måte. Alle disse elementene skal hensyntas ved etablering av solcelleanlegget. Det skal sikres tilkomst til alle bygningsdeler på tak, herunder også sluk, og solcelleinstallasjonen skal ikke være i veien for tilkomst til taket. Fallsikringssystemet skal koordineres og plasseres i samråd mellom de relevante fag.



Figur 1 – Estimert størrelse og forslag til plassering av solcelleanlegg på det laveste taket lengst sør. Vekselretter er foreslått plassert innenfor vegg ved trapp, markert med gul sirkel.

Vekselretter(e) er foreslått å plasseres i teknisk rom plan 03 umiddelbart innenfor veggjennomføring ved den utvendige trappen, se markering i Figur 1. Ved evt. utendørs plassering skal det medtas takoverbygg eller annet skjul for vekselretter(e) for å hindre direkte sollys og nedbør. Dersom plassering kan nås av uvedkommende skal det settes opp hindringer for å unngå skader på komponenter og personer. Solcelleanleggene tilkobles direkte til hovedfordelingen i bygget. AC-kabler legges på kabelstiger langs østsiden av hallen. Det kan være nødvendig med kommunikationskabler til vekselretter (e) for funksjoner, f.eks. forbindelse med SD-anlegg, samt oppkobling mot brannalarmanlegget, se øvrig beskrivelse.

47.3 Simulering av energiproduksjon

Energieresultatet til det tilbudte solcelleanlegget skal simuleres og dokumenteres. Innledende simulering må gjennomføres før kontraktsinngåelse mellom TE og underentreprenør for solcelleanlegget for å svare ut punktene beskrevet under «Generelt». Endres solcelleanlegget ift. tilbudt anlegg i løpet av detaljprosjektet, skal simulering oppdateres før overlevering av anlegget («som bygget» simuleringsrapport).

Energiproduksjon og systemtap fra solcelleanlegget skal simuleres med et anerkjent simuleringsverktøy som PVsyst, PV*SOL eller liknende. I simuleringsprogrammet skal det etableres 3D-modell for simulering av nære skygger, beregnes energiproduksjon med timesoppløsning og fremstilles grad av energitap med tilhørende kilder i detaljert tapsdiagram. Det skal i simuleringen benyttes følgende koordinater for geografisk lokasjon: 62.4628° N og 6.3839° Ø. Klimadata skal hentes fra kilden Meteororm 8.0 og kalkuleres/interpoleres i programvaren til et representativt TMY (Typical Meteorological Year), også kalt middelår, for den aktuelle lokasjonen.

I simuleringen skal det legges til grunn de produkt som tilbys, med tilhørende parametere og varmetapsfaktor i samsvar med monteringsmetode og veiledning gitt av *SN-NSPEK 3031 Bygningers energiytelse, Beregning av energibehov og energiforsyning*. Skygge fra byggets utforming skal medtas iht. byggets utforming ved ferdigstilling. Horisontprofil for oppgitt lokasjon skal benyttes i beregningene fra PVGIS. Solingfaktor fra Tabell 1 skal benyttes i simuleringen i henhold til planlagt panelvinkling referert horisontplanet. For Albedo settes verdiene til 0.7/70% for november-april og 0.2/20% for mai-oktober.

Tabell 1- Soilingtap, oppgitt i % tap av energiproduksjon pr. mnd. iht. SN-NSPEK 3031 for Ålesund

Panelvinkel	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
0 - 15 °	15	30	15	2	2	2	2	2	2	2	2	8

47.4 Tekniske krav

Installasjonen skal i sin helhet inkludere alle nødvendige komponenter for et fullt ut fungerende solcelleanlegg. Dette inkluderer, men avgrenses ikke til:

- Alle nødvendige tilpasninger og arbeid for innkobling på byggets elektriske anlegg og for beskyttelse av strømmnett og system.
- Koordinering mot lokal netteier.
- Spenning i grensesnitt mot bygningens elektriske anlegg er 400 V TN-S. Alle nødvendige komponenter og arbeid som er nødvendig for at solcelleanlegget skal være kompatibelt med dette skal være inkludert. Det må sikres at bygningens øvrige elektriske anlegg kan håndtere produsert effekt fra solcelleanlegget.

Alt av utstyr skal være CE-merket og egnet for bruk i solcelleinstallasjoner. Alt utstyr som brukes på DC-siden skal være egnet for dette, og vice versa for AC-siden. Alt utstyr skal være halogenfritt. Alt utstyr som skal stå utendørs skal være korrosjonsbestandig, skal tilfredsstillende kapslingsgrad IP65 eller bedre, og være UV-bestandig (inkludert deler/utstyr som monteres bak/under PV-modulene).

Alt utstyr i leveransen skal installeres i tråd med retningslinjer og instruksjoner gitt av produsent, samt gjeldende standarder og forskriftskrav. Utstyret skal monteres med nødvendig klaring, slik at tilstrekkelig plass for vedlikehold er sikret.

Overproduksjon fra solcelleanlegget skal selges til nettet. Alle krav netteier stiller om levering av strøm tilbake på nettet og tilknytning til nett skal følges. Det skal dersom det er mulig inngås en plusskundeavtale med nettselskap for salg av eventuell overskuddsproduksjon.

47.4.1 PV-moduler

PV-modulene skal være tredjepartssertifisert av TÜV eller tilsvarende.

Strenger med PV-moduler skal være satt sammen slik at de har mest mulig like sol/skyggeforhold for alle moduler koblet i samme streng. Alle PV-moduler skal være av samme produsent, produktserie og ha lik nominell effekt.

Solcellemodulene skal ikke inneholde stoffer som står oppført i Produktforskriften Kapittel 2a. Elektriske og elektroniske produkter (EE-produkter).

47.4.2 Vekselretter(e)

Vekselretter(e) skal:

- Oppfylle alle krav til kvalitet og funksjonalitet stilt av netteier i forbindelse med nettilkobling.
- Være tredjepartssertifisert av TÜV eller tilsvarende og ha konformitetserklæring i henhold til Maskindirektivet.
- Ha display eller LED-indikator for å kunne å lese av driftsstatus direkte på vekselretter.
- Monteres i henhold til bruksanvisning fra produsent, og slik at operasjon, inspeksjon og vedlikehold kan gjennomføres på en trygg og enkel måte.

47.4.3 Monteringssystem

Det skal benyttes et komplett system for montering og feste av solcelleinstallasjonen. Alle deler av festesystemene skal være av korrosjonsbestandige materialer.

PV-modulene skal ha en helningsvinkel på minst 10° referert horisontalplanet. Monteringssystemet for PV-moduler skal være et ballastert aerodynamisk system og skal ikke forårsake hull eller skader på taktekke, membraner eller isolering, under montasje eller i solcelleanleggets levetid.

Monteringssystemet skal legge til rette for lufting av PV-modulenes bakside ved at luft skal kunne sirkulere fritt mellom takflaten og PV-moduler. Det skal være tilkomst til alle PV-moduler og mulig å på enkelt vis bytte ut PV-moduler i tilfelle skade på en modul.

All bygningsmessig koordinering skal være medtatt. Det må koordineres at taket på alle måter er bygningsmessig forberedt for etablering av solcelleanlegget og tåler de mekaniske påkjenningene et solcelleanlegg medfører.

Festesystemet skal være dimensjonert til å tåle lokale klima- og værpåvirkning gjennom hele sin levetid, og skal ikke være til hinder for drenering. Lokale krav for påvirkning av vind og snø gitt av gjeldende standarder og anleggets lokasjon skal imøtekommes. Det skal dokumenteres beregninger av vekt-, snø- og vindbelastninger for systemet. Plan for bruk av ballast godkjennes av utførende/prosjekterende av konstruksjon før monteringsarbeid kan starte.

47.4.4 Kabler og føringsveier

Alle føringsveier skal være iht. kap. 41 Basisinstallasjoner for elkraft, og kabler til solcelleanlegget skal være godkjent for bruk i solcelleinstallasjoner.

Alle DC-kabler skal være dobbelisolerte, og holdes så korte som mulig. Strengkabler skal føres samlet til vekselretter(e). Forlegning av kabler skal utføres på en ryddig måte, og slik at det er mulig å utføre strømmåling, lekkasjestrømmåling og termografering. Kabler utendørs skal festes med strips minst hver 30 cm slik at bevegelser og skader unngås. Strips skal være UV-bestandige. Kabler skal ikke hvile mot skarpe kanter.

Kabler skal legges på kabelføringer. Ingen horisontal kabelføring skal være bredere enn 600mm, dette for å sikre muligheten til å kunne gå over kabelføringene. Der horisontale kabelføringer på tak må kunne krysses av mennesker, skal det benyttes metalldeksler over kabelføring(e) tilrettelagt for slik bruk.

For føringsveier skal det kun benyttes prefabrikkerte bender, T-forbindelser, kryssninger, overganger osv. Alle kabelføringer skal være av samme type og merke, og passe inn med eksisterende installasjoner.

Alle kabelføringer skal være jordet og galvanisk sammenkoblet i alle overganger og ledd, slik at kabelføringen i sin helhet er forbundet med jord.

Kontakter mellom PV-moduler skal beskyttes mot vær og vind, også under montering, slik at korrosjon og forurensning unngås. Kontakter festes slik at de ikke blir liggende i direkte kontakt med vann, snø, eller lignende i lengre perioder. Koblinger mellom PV-modul og strengkabel skal være av typen MC4, være fra samme produsent og samme produkt, og utføres i henhold til anbefaling fra produsent med godkjent verktøy. Merk at eventuell bytting av MC4-kontakter som følger med PV-modulene må være skriftlig godkjent av modulprodusenten for å ikke bryte garantien.

Der kabler må føres gjennom vegger eller tak, skal dette utføres på en byggeteknisk forsvarlig måte slik at funksjon i tak, vegg, dampspærre, isolasjon, lydkrav eller brannklasse ikke forringes.

47.4.5 Merking

Solcelleanlegget skal merkes oversiktlig og varig. Klistremerker godtas ikke som varig merking utendørs. Kabling skal merkes med merkeskilt bestående av strips og skilt. Merking skal gjøres med solide skilt i et system som enkelt kan endres. All merking skal tydelig indikere om utstyr er AC eller DC.

Merking skal vise at bygget er tilkoblet en solcelleinstallasjon på relevante steder som dører inn til fordelingstavle og lignende. Merking skal tydeliggjøre at vekselretter(e) skal frakobles før vedlikehold og annet arbeid i fordeling hvor solcelleinstallasjonen er tilknyttet.

Merking av DC-kabler skal identifisere vekselretternummer og strengnummer. Disse kablene skal også merkes med «xxx V DC» i starten av hver merkestreng der xxx erstattes med spenningsnivå. Alle merketagger for komponenter på DC-siden av solcelleinstallasjonen skal inneholde «Alltid spenningsatt».

47.4.6 Jording, vern og beskyttelse

Jording av installasjonen skal være utført i henhold til NEK 400, og alle krav fra produsent(er) av PV-moduler, monteringssystem og vekselretter(e) skal etterfølges ved fastsettelse av systemjording.

Se også krav i kap. 41 Basisinstallasjoner for elkraft.

Det skal leveres beskyttelse mot øydrift i henhold til NEK 400, inkludert alle nødvendige AC-komponenter og utstyr som brytere, kommunikasjonsutstyr og kabling. Det skal være overvåking av tilstedeværelse av spenning fra nettet, og vekselretter skal automatisk frakobles ved frafall av nettspenning i samsvar med betingelser gitt av gjeldende standarder og krav fra netteier.

47.4.7 Brannsikkerhet

Byggets brannkonsept skal følges og anlegget skal oppfylle alle gjeldende krav til brannsikkerhet, samt eventuelle krav fra byggherre og lokalt brannvesen. Det lokale brannvesenet skal informeres om solcelleanlegget og det skal presenteres en plan for hvordan brannvesenet skal håndtere anlegget ved brann.

Alt av utstyr og komponenter planlegges og installeres på en slik måte at alle krav til brannsikkerhet er hensyntatt og risikoen for følgeulykker ved branttilløp reduseres., og anlegget skal oppfylle alle gjeldende krav til brannsikkerhet, samt eventuelle krav fra byggherre og lokalt brannvesen.

Det skal utarbeides et informasjonsblad med enkel oversikt over solcelleanlegget og tilhørende kabling, som skal være enkelt tilgjengelig ved hovedangrepsvei for brannmannskap. Informasjonsblad skal være iht. mal gitt av Solenergiklyngens publikasjon «Veileder om solenergianlegg for brann- og redningsvesen». Dette skal fungere som orientering til brannvesenet ved bekjempelse av brann. Informasjonsbladet skal være laminert og plassert sammen med byggets o-planer.

Det skal ved hovedangrepsvei for brannmannskap merkes tydelig at det er installert solcelleanlegg på bygget, og berøringsfaren dette medfører på DC-siden selv etter frakopling fra AC-siden skal framgå av merkingen.

47.5 IKT, driftsovervåkning og kontroll

Solcelleanleggene skal leveres med komplett system for online-sanntidsovervåkning og -kontroll som skal innlemmes i byggets SD-anlegg og byggherres energioppfølgingssystem (EOS). Det henvises til kap. 56 Automatisering. Anleggene kan ha felles overvåkning, så lenge de enkelt kan skilles fra hverandre for å studere hver enkelt.

Overvåkingssystem skal logge alle relevante driftsparametere uavhengig av valg av produsent av vekselretter. Dersom solcelleanlegget deles i flere delanlegg, skal all data for komplett solcelleanlegg være tilgjengelig i et felles system. Det skal være mulig å lage månedlige og årlige ytelsesrapporter i overvåkingssystemet. I tillegg til produksjonsovervåkning, skal solcelleanlegget leveres med isolasjonsovervåkning minimum per vekselretter.

Byggherre skal gis tilgang til å hente ut all produksjonsdata direkte fra solcelleanleggets driftsovervåkingssystem uten å måtte gå via entreprenør. Det skal også være mulig å automatisk videresende verdier fra solcelleanleggets driftsovervåkingssystem til byggets SD-anlegg over internett via e-post, API eller lignende. Byggherre skal eie alle data i systemet. Andre parter skal ikke ha tilgang til data som eies av byggherre, uten at dette er godkjent av byggherre. All datatrafikk ut på internett skal være sikret, eksempelvis ved https.

Overvåkingssystemet skal innlemmes i byggets SD-anlegg. Data skal kommuniseres over kjente, ikke-proprietære protokoller.

Alle driftsdata og drifts- og feilsignal i anlegget skal gå direkte til SD-anlegget, dette skal som minimum omfatte:

- Generelle feilsignal
- Signal fra servicebryter
- Driftssignal
- Feilsignal fra vekselretter(e)

Ved eventuelle feilfunksjoner, uteblivelse av data eller andre avvik, skal det være funksjonalitet for at driftspersonell automatisk skal kunne varsles via SD-anlegget, e-post og/eller SMS.

Det skal legges opp til overføring av sanntidsdata og akkumulert data for fremvisning av energiproduksjon og forbruksdata, samt historiske forbruks- og produksjonsdata til en online softwareløsning. Softwaren skal ha funksjonalitet for en oversiktlig, grafisk fremvisning av produksjons- og forbruksdata, og informasjon om energiproduksjon fra solcelleanlegg skal kunne hentes opp på eventuelle infoskjermer i bygget. Softwareløsningen skal ikke ha ekstra kostnader i bruk, og være fritt tilgjengelig for byggherre over anleggets levetid.

All nødvendig kabling, utstyr for datalogging, overvåkning og dataoverføring samt arbeid i forbindelse med implementering mot SD-anlegg skal inngå i tilbudet.

Byggherre skal involveres i prosessen, og leveransen godkjennes først når alle data er verifisert korrekt mottatt av SD-anlegg. Softwarevalg skal godkjennes av byggherre i detaljprosjekteringen, og byggherre/driftspersonell skal kunne logge seg inn på softwareløsningen og hente ut produksjons- og forbruksdata ned på timenivå. Det skal opprettes en databehandleravtale mellom byggherre og leverandør(er) av system som benytter seg av lagring av data i skyen.

47.6 Overlevering, testing og dokumentasjon

Det skal uoppfordret, og innen gitt tidsfrist, utarbeides og sendes ferdigmelding med tilhørende dokumentasjon til nettselskapet.

47.6.1 Funksjonsprøving

Etter installasjon skal anlegget funksjonsprøves. Testing og funksjonsprøving av anlegget skal gjennomføres etter gjeldende standarder. En rapport fra testingen av anlegget skal overleveres byggherre.

Før overlevering av anlegget, skal det gjennomføres nødvendig opplæring av driftspersonell slik at disse blir i stand til å utføre daglig tilsyn og vedlikehold av solcelleanlegget på en forsvarlig måte.

Alle kategori 1 – tester i NEK 446 skal gjennomføres og dokumenteres.

Det skal utføres termografering av ferdig anlegg i sin helhet for å avdekke eventuelle feil eller skader ifm. transport og installasjon. Termografering skal utføres på et tidspunkt med høy energiproduksjon så fort som mulig etter idriftsettelse. Oppretting av eventuelle skader, hotspots eller andre feil som avdekkes skal inngå i leveransen.

47.6.2 Dokumentasjon

Det skal produseres og leveres komplett sluttokumentasjon for solcelleanlegget iht. kravene gitt av anbudsunderlaget og NEK IEC 62446-1. All dokumentasjon skal være digital og leveres i et søkbart og strukturert mappesystem, i henhold til de overordnede kravene i totalentreprisen.

I FDV-dokumentasjon skal følgende minst inngå: kabelføring dokumentert ved skjemategninger av anlegget, komplette tegninger av solcelleanlegget, dokumentasjon og produktinformasjon for alle komponenter, energiproduksjonsberegninger for installert anlegg («som bygget»), kortslutningsberegninger på AC-siden, flashtester for alle PV-moduler, målerapport fra jordkontinuitetsmålinger for AC- og DC-siden og samsvarserklæring for anlegget.

Det skal senest ved overlevering av solcelleanlegget, leveres en driftsmanual for solcelleanlegget i sin helhet. Driftsmanual skal være på norsk eller engelsk, rettet mot teknisk driftspersonell, og skal minst inneholde:

- Liste over komponenter i anlegget, hvor det som minimum skal framgå produsent, datablad og forventet levetid
- Simuleringsrapport «som bygget» som dokumentasjon på ferdig installert anlegg
- Oversikt over involverte aktører (produsenter/entreprenører/underentreprenør) og deres ansvarsområder i anlegget
- Installasjonstegninger
- Plan for drift- og vedlikeholdsarbeid med beskrivelse av driftsinstrukser, intervall av vedlikehold og beskrivelse av utføring av drifts-/vedlikeholdsrutiner

- Sjekkliste/instruks for tiltak ved feilsituasjon
- Branninstruks
- Idriftsettelsesprosedyre
- Bruk av overvåknings- og monitoreringssystem inkl. liste med feilkoder for inverter(e)

47.7 Garantier, service, tilsyn og vedlikehold

PV-modulene skal ha en effektgaranti som garanterer minimum 80% av ytelse i forhold til merkeeffekt ved STC etter 25 år i drift. Produktgarantien for PV-modulene skal være på minst 10 år. Monteringssystem for PV-modulene skal ha minst 10 års produktgaranti.

Øvrige komponenter som inngår i solcelleanlegget, skal ha minst 5 års produktgaranti.

Garantitiden skal starte når solcelleinstallasjonen overleveres til byggherre, etter at anlegget er ferdig idriftsatt, testet og alle eventuelle feil funnet ved testing er rettet opp.

Dersom solcelleanlegget eller komponenter i anlegget ikke oppfyller ytelsesspesifikasjonene i løpet av garantitiden, skal det utbedres uten opphold eller ekstra kostnad.

Service, tilsyn og vedlikehold for første driftsår skal være inkludert i leveransen. Første driftsår skal fungere som en prøvedriftsperiode hvor driften av anlegget optimaliseres og eventuelle feil avdekkes og utbedres. Prøvedriftsperioden starter når solcelleinstallasjonen overleveres til byggherre og skal vare i 12 måneder fra dette. Driftspersonell skal i hele prøvedriftsperioden ha en navngitt kontaktperson for henvendelser.

Dersom det i løpet av og/eller etter første driftsår viser seg at anlegget yter dårligere enn 90 % av simulert ytelse (iht. «som bygget» simuleringsrapport), eller dersom det er feil eller vesentlig endring i komponenters mekaniske eller elektriske funksjon som kan medføre fare, risiko eller nedsatt funksjon, skal disse utbedres uten opphold eller ekstra kostnader.

47.8 Opsjoner solcelleanlegg

1. Grafisk framvisningssystem

a. Det skal leveres som opsjon komplett løsning for software/nettløsning med grafiske framvisninger av informasjon, data og statistikk fra solcelleanlegget. Inkludert ferdig montert og idriftsatt visningsskjerm på minst 40 tommer plassert etter byggherres ønske.

Det tilbudte løsningen skal ikke innebære behov for abonnementer som medfører kostnader utover opsjonsprisen

2. Serviceavtale

a. Det skal tilbys opsjon på serviceavtale for solcelleanlegget utover første driftsår.

F01	2022-10-14	For anskaffelse	MaHoey	AliHje /EKRen	MBJAL
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.