

## Dette Vedlegg 2 – Prosjektspesifikk kravspesifikasjon for solcelleanlegg i Kristiansand kommune

Anskaffelsen omfatter levering og installasjon av solcelleanlegg på fem bygg i Kristiansand kommune. I tillegg skal det prises en opsjon for levering og installasjon av solcelleanlegg på ett ytterligere bygg.

Tabell 1 viser eiendommene der det skal leveres solcelleanlegg, med minimum størrelse på tilbudt solcelleanlegg. Tabell 2 viser eiendommen der solcelleanlegg skal tilbys som opsjon.

Tabell 1 – Eiendommene der det skal installeres solcelleanlegg i Kristiansand kommune.

Eiendom	Adresse	Minimum installert effekt [kW <sub>p</sub> ]	Type tak
Torridal barneskole	Hommeren 1, 4204 Kristiansand	55	Flatt
Bispegra 42	Bispegra 42, 4632 Kristiansand	40	Flatt
Tveit flerbrukshall	Kalvåsveien 41, 4658 Tveit	55	Skrått
Finsland skole og hall	Dynestølvegen 9, 4646 Finsland Dynestølvegen 11, 4646 Finsland	40 (tak) 25 (fasade)	Skrått Fasade

Tabell 2 – Eiendommen der solcelleanlegg skal tilbys som opsjon.

Eiendom	Adresse	Minimum installert effekt [kW <sub>p</sub> ]	Type tak
Lovisenlund skole	Marcus Thranes gate 20, 4630 Kristiansand	45	Flatt

Dette dokumentet beskriver de spesifikke kravene for anskaffelse av hvert solcelleanlegg. I tillegg er det utarbeidet et eget dokument med generelle tekniske krav som gjelder for samtlige bygg, uavhengig av lokale forhold, se *Vedlegg 1 - Generell kravspesifikasjon for solcelleanlegg i Kristiansand kommune*.

J01	21.05.2026	For bruk i konkurransegrunnlag	SveAga	AmaRob	MarHas
J01	13.05.2026	Til gjennomgang av kommunen før utlysning	SveAga	AmaRob	MarHas
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge 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.

# 1 Eiendommer for installasjon av solcelleanlegg

## 1.1 Torridal barneskole

### 1.1.1 Lokasjonsdata

Lokasjonsdata for Torridal barneskole er presentert i Tabell 3.

Tabell 3 - Lokasjonsdata for Torridal barneskole.

Parameter	Verdi
Adresse	Hommeren 1, 4204 Kristiansand
Koordinater	58,20423°N 7,92769°Ø
Gårdsnummer	19
Bruksnummer	38

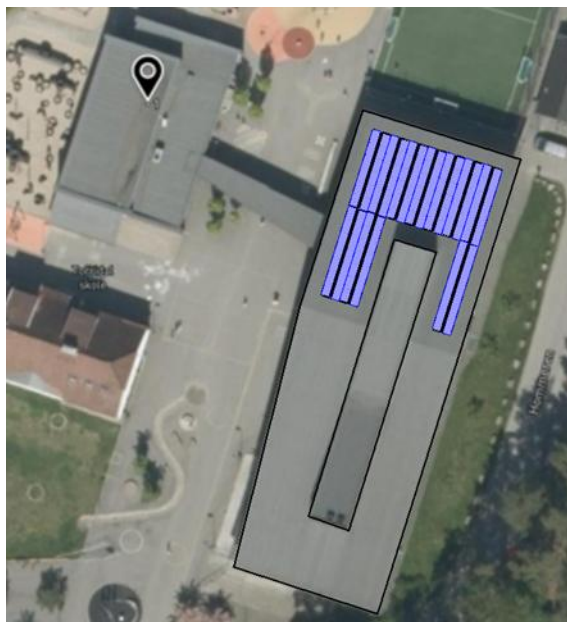
### 1.1.2 Solcelleanlegget

Det skal tilbys et solcelleanlegg med en installert effekt på minimum 55 kW<sub>p</sub>.

Det skal kun installeres solcelleanlegg i området markert med grønt i Figur 1. Entreprenøren står fritt til å plassere modulene hvor de mener det er hensiktsmessig. Et utklipp av simuleringsmodell, med plasseringen av solcelleanlegget som er lagt til grunn for søknaden til kommunen, er lagt ved i Figur 2.



Figur 1 - Aktuell takflate for installasjon av solcelleanlegg på Torridal barneskole.



Figur 2 - Simuleringsmodell, og utgangspunktet for søknaden til kommunen, av solcelleanlegg på Torridal barneskole.

Taket på Torridal barneskole er flatt tak med asfaltpapp som taktekkning. For installasjoner på flate tak skal PV-modulene ha en helningsvinkel på minst 8° referert takplanet. Monteringssystemet for PV-modulene skal være et ballastert, aerodynamisk system, og skal ikke forårsake hull eller skader på taktekke, membraner, eller isolering. Det skal benyttes gummimatter eller andre beskyttelsestiltak mellom festeskiner og taktekke der dette vurderes til å være nødvendig for å ivareta dette kravet. Festesystemet skal ikke være til hinder for avrenning av vann på taket. Det skal fortrinnsvis benyttes festesystemer med minst mulig punktlast.

Se vurdering av takets bæreevne i vedlagt dokument med dokumentnummer *NO-RIB-108*.

#### 1.1.3 Takets Bæreevne

Merk at takets bæreevne på Torridal barneskole må utbedres før installasjon av solcelleanlegg, se avsnitt under og vedlagt dokument med dokumentnummer *NO-RIB-108*. Entreprenør skal gi tilbud på dette, og skal prise kostnader og arbeid ifm. tiltaket som en opsjon i tilbudet for dette bygget. Opsjonen skal oppgis som en egen linje i prisskjemaet.

Beregningsrapporten *NO-RIB-108* viser at enkelte opplegg for taksperrene har utfordringer knyttet til knekk lengde og moment- og skjærkraftkapasitet. På bakgrunn av dette skal takets bæreevne utbedres før installasjon av solcelleanlegg. Det er foreslått flere tiltak for å forsterke de aktuelle bæreveggene. For å forsterke bærevegger anbefales det å montere sideveis støtte for å redusere knekk lengden på de lange stenderne, og for å forsterke toppsvill anbefales det enten å montere en ekstra toppsvill under den dobbelte toppsvillen eller montering av ekstra stender sentrisk under taksperre. Valg av forsterkningsløsninger må detaljprosjekteres av en fagperson før montering av solcelleanlegget.

#### 1.1.4 Elektrisk tilkobling

- Hovedsikringen er på 598 A
- Anlegget er på 230 V TT
- SD-anlegget er levert av EM - systemer

## 1.2 Bispegra 42

### 1.2.1 Lokasjonsdata

Lokasjonsdata for Bispegra 42 er presentert i Tabell 4.

Tabell 4 - Lokasjonsdata for Bispegra 42.

Parameter	Verdi
Adresse	Bispegra 42, 4632 Kristiansand
Koordinater	58,16021°N 8,02388°Ø
Gårdsnummer	42
Bruksnummer	55

### 1.2.2 Solcelleanlegget

Det skal tilbys et solcelleanlegg med en installert effekt på minimum 40 kW<sub>p</sub>.

Det skal kun installeres solcelleanlegg i områdene markert med grønt i Figur 3. Entreprenøren står fritt til å plassere modulene hvor de mener det er hensiktsmessig. Et utklipp av simuleringsmodell, med plasseringen av solcelleanlegget som er lagt til grunn for søknaden til kommunen, er lagt ved i Figur 4.



Figur 3 - Aktuelle takflater for installasjon av solcelleanlegg på Bispegra 42.



Figur 4 - Simuleringsmodell, og utgangspunktet for søknaden til kommunen, av solcelleanlegg på Bispegra 42.

Taket på Bispegra 42 er flatt tak med asfaltapp som takteking. For installasjoner på flate tak skal PV-modulene ha en helningsvinkel på minst 8° referert takplanet. Monteringssystemet for PV-modulene skal være et ballastert, aerodynamisk system, og skal ikke forårsake hull eller skader på taktekke, membraner, eller isolering. Det skal benyttes gummimatter eller andre beskyttelsestiltak mellom festeskiner og taktekke der dette vurderes til å være nødvendig for å ivareta dette kravet. Festesystemet skal ikke være til hinder for avrenning av vann på taket. Det skal fortrinnsvis benyttes festesystemer med minst mulig punktlast.

### 1.2.3 Elektrisk tilkobling

- Hovedsikringen er på 250 A
- Anlegget er på 400 V TN
- SD-anlegget er levert av EM – systemer

## 1.3 Tveit flerbrukshall

### 1.3.1 Lokasjonsdata

Lokasjonsdata for Tveit flerbrukshall er presentert i Tabell 5.

Tabell 5 - Lokasjonsdata for Tveit flerbrukshall.

Parameter	Verdi
Adresse	Kalvåsveien 41, 4658 Tveit
Koordinater	58.208°N 8.109°Ø
Gårdsnummer	99
Bruksnummer	110

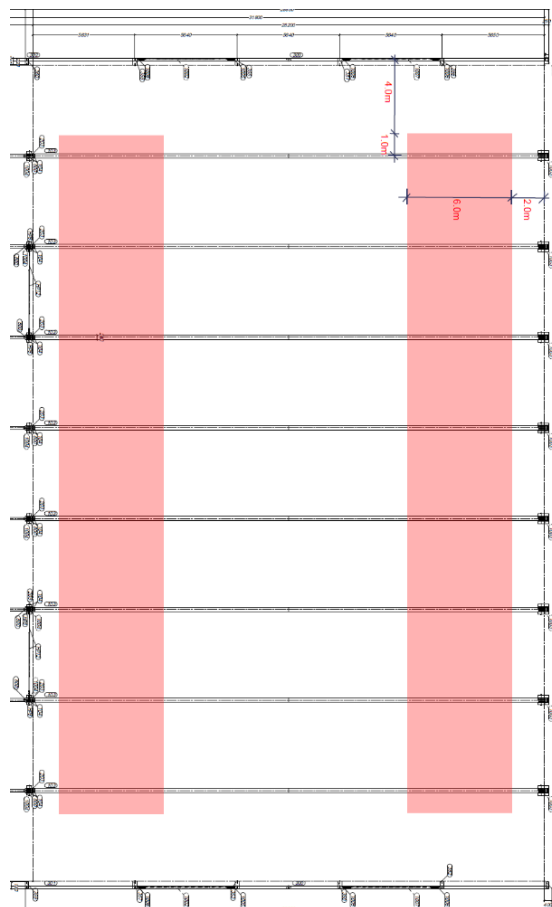
### 1.3.2 Solcelleanlegget

Det skal tilbys et solcelleanlegg med en installert effekt på minimum 55 kW<sub>p</sub>.

I Figur 5 markerer grønn firkant hvilket tak som er representert i Figur 6. Det skal kun installeres solcelleanlegg i områdene markert med rødt i Figur 6. Entreprenøren står fritt til å plassere modulene hvor de mener det er hensiktsmessig innenfor gitt område.



Figur 5 - Aktuelt tak for installasjon av solcelleanlegg på Tveit flerbrukshall.



Figur 6 -Skisse for aktuell plassering av solcellemoduler.

Solcelleanlegget skal monteres utenpåliggende. Monteringssystemet skal festes direkte i tak og PV-modulene skal ha en helningsvinkel lik takets helningsvinkel.

Entreprenøren av solcelleanlegget skal kontrollere at snøfangerne er tilstrekkelige når det i tillegg installeres PV-moduler på taket. Dersom snøfangerne ikke er tilstrekkelige, skal de utskiftes eller forbedres.

Se vurdering av takets bæreevne i vedlagt dokument med dokumentnummer *AV-RIB-103*.

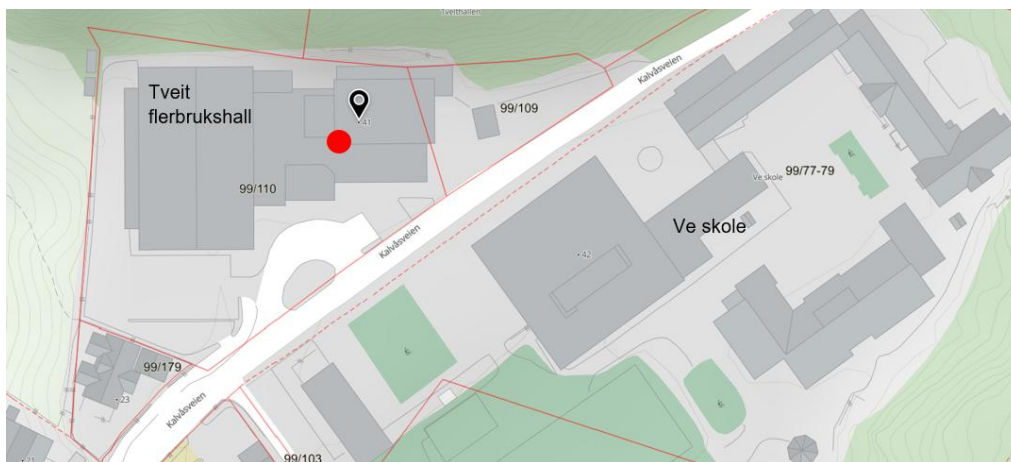
### 1.3.3 Elektrisk tilkobling

Merk at den eldre gymsalen, øst for Tveit flerbrukshall, har en el-tavle som allerede har en kablet løsning til skolen. Plassering av denne er markert med rød prikk i Figur 7. Solcelleanlegget skal forsyne både skolen og Tveit flerbrukshall med energiproduksjon, og det foreslås derfor å kobles solcelleanlegget til denne tavlen.



Informasjon for tilkobling til denne tavlen er følgende;

- Måler er innstilt på 1100 A
- Anlegget er på 400 V TN
- SD-anlegget er levert av EM – systemer



Figur 7 - Kartfoto av Tveit flerbrukshall og Ve skole. Rød prikk markerer el-tavle som solcelleanlegget er tiltenkt at skal kobles til.

## 1.4 Finsland skole og hall

Det gjøres oppmerksom på at Finsland skole og hall skal prises som ett prosjekt, men at prosjektet inneholder to solcelleanlegg; ett på skolen og ett på hallen. De to anleggene skal kobles til det bygget anlegget monteres på.

### 1.4.1 Lokasjonsdata

Lokasjonsdata for Finsland skole og hall er presentert i Tabell 6.

Tabell 6 - Lokasjonsdata for Finsland skole og hall.

Parameter	Finsland skole	Finslandhallen
Adresse	Dynestølvegen 9, 4646 Finsland	Dynestølvegen 11, 4646 Finsland
Koordinater	58,27294°N 7,58447°Ø	58,27294°N 7,58447°Ø
Gårdsnummer	519	519
Bruksnummer	35	47

### 1.4.2 Solcelleanlegget

#### Finsland skole:

På Finsland skole skal det tilbys et solcelleanlegg med en installert effekt på minimum 40 kW<sub>p</sub>.

Det skal kun installeres solcelleanlegg i områdene markert med grønt i Figur 8. Entreprenøren står fritt til å plassere modulene hvor de mener det er hensiktsmessig. Et utklipp av simuleringsmodell, med plasseringen av solcelleanlegget som er lagt til grunn for søknaden til kommunen, er lagt ved i Figur 9.



Figur 8 - Aktuelle takflater for installasjon av solcelleanlegg på Finsland skole.



Figur 9 - Simuleringsmodell, og utgangspunktet for søknaden til kommunen, av solcelleanlegg på Finsland skole.

Taket på Finsland skole er et skrått tak med takstein. Solcelleanlegget skal monteres utenpåliggende. Monteringssystemet skal festes direkte i lektingen og/eller takstolene på tak og PV-modulene skal ha en helningsvinkel lik takets helningsvinkel.

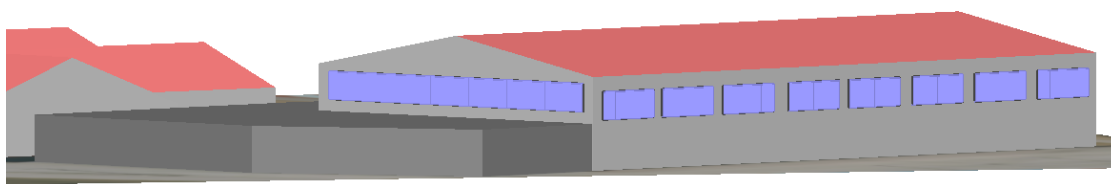


Det er i dag snøfangere på samtlige takflater hvor solcelleanlegg er tiltenkt plassert på Finsland skole. Entreprenøren av solcelleanlegget skal kontrollere at snøfangerne er tilstrekkelige når det i tillegg installeres PV-moduler på taket. Dersom snøfangerne ikke er tilstrekkelige, skal de forbedres eller skiftes ut.

**Finslandhallen:**

På Finslandhallen skal det tilbys et solcelleanlegg med en installert effekt på minimum 25 kW<sub>p</sub>.

Anlegget skal plasseres på hallens sør- og vestfasade. Et utklipp av simuleringsmodell vist i Figur 10, med plasseringen av solcelleanlegget som er lagt til grunn for søknaden til kommunen.



Figur 10 - Simuleringsmodell, og utgangspunktet for søknaden til kommunen, av solcelleanlegg på Finslandhallen.

Solcellemoduler skal monteres utenpåliggende på fasade. Montasjesystem skal festes direkte til byggets fasade og være dimensjonert for aktuelle mekaniske og klimatiske laster. Modulene skal monteres med samme helningsvinkel som fasaden.

### 1.4.3 Elektrisk tilkobling

**Finsland skole:**

- Hovedsikringen er på 400 A
- Anlegget er på 230 V TT
- SD-anlegget er levert av EM - systemer

**Finslandhallen:**

- Hovedsikringen er på 500 A
- Anlegget er på 230 V TT
- SD-anlegget er levert av EM – systemer

## 2 Opsjon

### 2.1 Lovisenlund skole

#### 2.1.1 Lokasjonsdata

Lokasjonsdata for Lovisenlund skole er presentert i Tabell 7.

Tabell 7 - Lokasjonsdata for Lovisenlund skole.

Parameter	Verdi
Adresse	Marcus Thranes gate 20, 4630 Kristiansand
Koordinater	58,15639°N 8,00956°Ø
Gårdsnummer	152
Bruksnummer	856

#### 2.1.2 Solcelleanlegget

Det skal tilbys et solcelleanlegg med en installert effekt på minimum 45 kW<sub>p</sub>.

Det skal kun installeres solcelleanlegg i områdene nummerert og markert med grønt i Figur 11. Entreprenøren står fritt til å plassere modulene hvor de mener det er hensiktsmessig. Et utklipp av simuleringsmodell, med plasseringen av solcelleanlegget som er lagt til grunn for søknaden til kommunen, er lagt ved i Figur 12.



Figur 11 - Aktuelle takflater for installasjon av solcelleanlegg på Lovisenlund skole.



Figur 12 - Simuleringsmodell, og utgangspunktet for søknaden til kommunen, av solcelleanlegg på Lovisenlund skole.

Taket på Lovisenlund skole er et flatt tak med asfaltpapp som takteking. Se kapittel 2.1.3 for hvilke monteringsløsninger for solcelleanlegget som er tiltatt på de ulike takflatene markert i Figur 11. Leverandøren skal dokumentere at samlet systemvekt, inkludert solcellemoduler, montasjesystem, eventuell ballast og eventuelle tilleggskonstruksjoner, ligger innenfor gjeldende vektbegrensninger for taket.

Dersom valgt monteringssystem påføre skade på takteking, membran, undertak, isolasjon eller øvrige bygningstekniske konstruksjoner, skal alle gjennomføringer som utføres, tettes og tekkes på fagmessig måte slik at takets tetthet, funksjon og levetid opprettholdes.

Se vurdering av takets bæreevne i vedlagt dokument med dokumentnummer *AV-RIB-102*.

### 2.1.3 Merknad restkapasitet og monteringssystem for solcelleanlegg

Basert på Asplan Viak sin rapport, med dokumentnummer *AV-RIB-102*, har takflatene begrenset bæreevne. Vekten til solcelleanlegget kan derfor ikke overstige 15 kg/m<sup>2</sup>.

For takflate 3, se Figur 11, står entreprenøren fritt til å tilby ønsket monteringssystem, gitt at løsningen innfrir kravet til vekt (jfr. 15 kg/m<sup>2</sup>). Det åpnes med andre ord for å vurdere andre løsninger enn ballastert, slik som mekanisk innfestning, OverEasy eller lignende. Merk at det for sørlig del av takflate 3 anbefales å ikke montere solcelleanlegg.

For takflate 1 og 2, se Figur 11, tillates det kun bruk av ballastfri løsning for solcelleanlegg, med mindre RIB sin spesifikke anbefaling, beskrevet i kursiv under, følges.

*Takene er av eldre årgang, og laster må plasseres slik at de gir minst mulig momentøkende effekt. Mao. Bør belastning påføres langs ytterkanter av taket, og det bør utarbeides alternative måter for å ballastere anlegget. Eksempelvis kan dette gjøres ved å etablere en ramme solcellene monteres på. Rammen etableres slik at den kun belaster taket i randsonene, og samtidig har egenvekt nok til å unngå ytterligere ballast. For taket over gymsal bør en evt. ramme overføre last langs ytterkant tak, med lastpunkter ved takbjelker.*

### 2.1.4 Elektrisk tilkobling

- Hovedsikringen er på 567 A
- Anlegget er på 400 V TN
- SD-anlegget er levert av EM – systemer