Rapport

Evaluering av solcelleprosjekt Strand kirke i Rogaland

Strand kirke

Norges første kirke med solceller på kirketak og egenproduksjon av sitt energibehov

En evaluering av gjennomført prosjekt

Utgiver: © KA *Arbeidsgiverorganisasjon for kirkelige virksomheter*
Opplag: Utgitt kun som pdf-dokument
Ansvar: KA har utarbeidet denne rapporten etter beste viten og vilje, men tar forbehold om eventuelle feil eller mangler.
Foto forside: Strand kirke, Foto: Magnus Kvame
Utgitt: Oslo, juni 2019

Forord

Høsten 2016 gjennomførte Strand kirkelige fellesråd i samarbeid med KA et pilotprosjekt med montering av solceller på sørtaket til Strand kirke i Rogaland. På nordsiden beholdt man eksisterende skiferstein, i tråd med Riksantikvarens ønske.

Strand kirkelige fellesråd hadde tre hovedmål med prosjektet

1. Å redusere kirkens driftsutgifter til et minimum i forbindelse med at kirken får en redusert bruk fra 2020. Da vil ny Tau kirke stå ferdig i Tau sentrum. Lave driftskostnader er et godt utgangspunkt for varig vern av kulturminner som dette kirkebygget er.
2. Den norske kirke har satt seg klima- og miljømålsettinger for å bidra til å dempe verdens dramatisk raskt stigende temperatur og klimagassutslipp. I den forbindelse vedtok Kirkemøte i 2015 en klimahandlingsplan. Dette prosjektet skulle være et viktig bidrag i denne sammenheng.
3. Prosjektet ville også bety Norges første kirkebygg med solceller på kirketaket. Prosjektet skulle gi kunnskap og erfaringer og samtidig være et forbildeprosjekt til etterfølgelse.

Evalueringen er gjennomført med den hensikt å finne ut om prosjektet har svart til de mål og forventninger aktørene stilte seg.

KA får stadig spørsmål fra kirkebyggforvaltere som ønsker å gå i gang med utredning for montering av solceller på kirketak. Denne evalueringen skal også gi et første bidrag til en senere vurderinger av kriterier og premisser for montering av solenergianlegg på kirkebygg. Spørsmålet er: Hvordan kan man finne en god balanse mellom byggets kulturhistoriske verdi og de nye klima og miljøkrav som stilles av Dnk og myndigheter. Her gjelder det å finne en *balanse i spenningsfeltet* mellom vern og nye ønsker og pålegg. Oppgaven ligger i å utvikle *objektive akseptkriterier* ved integrasjon av solcellepaneler i kirkebygg med høy kulturhistorisk verdi og definere hvilke kirkebygg som eventuelt ikke skal utrustes med solpanel.

Etter denne evalueringen skal en arbeidsgruppe bestående av Riksantikvaren, Kirkerådet og KA utarbeide en veileder for bruk av *Solceller på kirkebygg*. Her blir det viktig å se nærmere på *konsekvensene* av solceller på kirkebygg og hvilke *objektive kriterier* som skal ligge til grunn i en vurderingsprosess.

KA vil takke Strand kirkelige fellesråd v/kirkeverge Trond Hjorteland og Strand menighet og deres miljøutvalg for gjennomført prosjekt og bistand i evalueringsprosessen.

Innhold

1 Forstudie Stand kirke solcelleprosjekt 7
2 Riksantikvarens vurderinger og krav 7
3 Praktisk gjennomføring 8
3.1 Gjennomføringsprosessens ulike faser 8
3.2 Tjenester innen prosjektering og prosjektledelse 9
3.3 Tjenester for nøkkelferdig levering av solcelleanlegget 9
3.4 Sikkerhet, brannsikring og lynvern 9
3.5 Energieffektiviserende tiltak 11
3.6 Solcellestrømproduksjon som forventet? 12
3.7 Strand kirke solcelleanlegg på film 12
4 Erfaringer og vurderinger 13
4.1 Bakgrunn og tilbakeblikk 13
4.2 Fellesrådets erfaringer og vurderinger 14
4.3 KAs kulturminnevurderinger av ny teknisk installasjon 17
4.4 KAs vurdering av prosjektets nytteverdi 18
5 Metode for utvikling av objektive kriterier 19
6 Kulturhistoriske bygg med solceller fra andre land 21
6.1 Tyskland 21
6.2 Sverige 24
6.3 England 26
7 Stor variasjon av løsninger 29
7.1 Fordelene med solceller på kirketak 29
7.2 Forskning og utvikling, stadig nye løsninger 30
7.3 Eksempler på gjennomført solcelleprosjekter på kirketak i andre land 32
Vedlegg 35
Vedlegg 1: Riksantikvarens vurderinger 35
Vedlegg 2: Biskopens godkjenning 35
Vedlegg 3: Multiconsult forstudie, eget dokument 35
Vedlegg 4: Enova sluttrapport, eget dokument 35
Vedlegg 5: Stuguns nya kyrka Kulturhistorisk konsekvensanalyse, eget dokument 35
Egne notater 39

1 Forstudie Stand kirke solcelleprosjekt

Prosjektet startet med en *forstudie* utarbeidet av rådgiverselskapet Multiconsult. Formålet med forstudie var hovedsakelig å se nærmere på

- Lokale solforhold
- Kapasitet og ytelser inkl. evt. tap
- Foreta simuleringer
- Vise tekniske løsninger
- Stipulere kostnader

Forstudie ga fellesråd og KA faglig god og nyttig informasjon om solceller generelt og lokale forhold.

Rapport

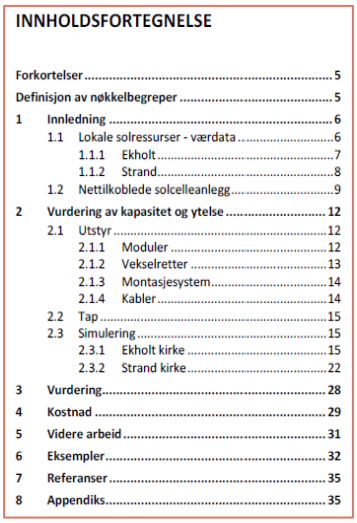
Forstudie solcelleanlegg KA

OPPDRAGSGIVER
KA Kirkelig Arbeidsgiver- og interesseorganisasjon

EMNE
Forstudie solcelleanlegg på to ulike steder (Strand kirke i Rogaland og Ekholt kirke i Østfold)

DATO: 26. FEBRUAR 2014
DOKUMENTKODE: 125839-RIEn-RAP-001

Multiconsult


INNHOLDSFORTEGNELSE

Forkortelser 5
Definisjon av nøkkelbegreper 5
1 Innledning 6
1.1 Lokale solressurser - værdata 6
1.1.1 Ekholt 7
1.1.2 Strand 8
1.2 Nettilkoblede solcelleanlegg 9
2 Vurdering av kapasitet og ytelse 12
2.1 Utstyr 12
2.1.1 Moduler 12
2.1.2 Vekselretter 13
2.1.3 Montasjesystem 14
2.1.4 Kabler 14
2.2 Tap 15
2.3 Simulering 15
2.3.1 Ekholt kirke 15
2.3.2 Strand kirke 22
3 Vurdering 28
4 Kostnad 29
5 Videre arbeid 31
6 Eksempler 32
7 Referanser 35
8 Appendiks 35

2 Riksantikvarens vurderinger og krav

I evalueringen blir en oppgave å svare på Riksantikvarens vurderinger og krav. Riksantikvaren skriver blant annet i sitt brev 07.09.2015 til biskop:

> *Bruk av solcelleanlegg på takflater er et positivt miljøtiltak. Samtidig er det et dilemma for kulturminneforvaltningen. Det er bra at historisk bygningsmasse tar i bruk miljøvennlig teknologi, likevel kan solcelletak på kirkebygninger forandre bygningens utseende i stor grad. Vi trenger mer kunnskap om bruk av solcelleanlegg, og Riksantikvaren vil derfor akseptere "Strand PlussKirke" som et prøveprosjekt. Vi understreker at valg av løsning bør skje på kulturminnets premisser, slik at vesentlige kulturminneverdier ikke svekkes.*

Videre skriver Riksantikvaren:

> *Bakgrunn: Strand kirke og middelalderkirkegård*
>
> *Strand kirke er en langkirke i laftet treverk oppført i 1874 etter tegninger av arkitekt Conrad Fredrik von der Lippe. Kirken er listeført som bevaringsverdig. I henhold til Kirkerundskriv T-3/2000 fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet og Miljøverndepartementet, skal planer om endringer i kirken og større vedlikeholdsarbeid, legges fram for Riksantikvaren til uttalelse. Det er biskopen som fatter endelig vedtak i saken.*
>
> *Kirkebygget er i umiddelbar nærhet til den automatisk fredete middelalderkirkegården (Askeladden- ID 85590-4), og danner dens avgrensning mot nord.*
>
> *Alle inngrep i et fredet område eller i en sikringssone på fem meter fra kulturminnets ytterkant, samt tiltak i nærområdet som kan skjemme*

kulturminnet, skal behandles av Riksantikvaren etter kulturminnelovens § 8. I henhold til kulturminnelovens § 3 første ledd skal ingen uten at det er lovlig etter § 8 sette i gang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, gave ut, flytte, forandre, tildekke, skjule, eller på annen måte utilbørlig skjemme et automatisk fredet kulturminne eller framkalle fare for at dette kan skje.

Vi ser at Riksantikvaren er positiv til ny teknologi, men påpekte nødvendigheten av kunnskap om hvordan ny teknologi er forenlig sammen med kirkebygg som unike og viktig kulturhistoriske bygg. Riksantikvarens brev ligger som Vedlegg 1.

Riksantikvarens forutsetninger for prosjektet med KA kommentar:

- *Prosjektet tar nødvendig brannvernhensyn.*
  KA kommentar: Brannvernhensyn er godt ivaretatt, se eget kapittel.
- *Prosjektet utvikles og gjennomføres i tett dialog med Riksantikvaren.*
  KA kommentar: Dialogen ble i all hovedsak før med bispedømmekontoret og kunne vært bedre med Riksantikvaren.
- *Nødvendig lastenberegninger blir foretatt, slik at man ikke får følgeskader av en eventuell skjevbelastning.*
  KA kommentar: Lastenberegninger ble fagmessig utført av en ingeniør.
- *All takskifer lagres, slik at det er mulig å tilbakeføre takets opprinnelige form og konstruksjon i fremtiden.*
  KA kommentar: All takskifer er lagret på en skånsom og sikker måte i kirkens krypkjeller.

3 Praktisk gjennomføring

Solcelleprosjektet ble gjennomført i sammenheng med nødvendig rehabilitering av taket. Det ble i forkant gjennomført tilstandsanalyse med blant annet lastberegninger av takket. Her vises det til Multiconsult rapport fra 30. januar 2014 med Strand kommune som oppdragsgiver.

Den praktiske gjennomføringen av prosjektet: forprosjekt, godkjenninger, prosjektering, innkjøp, montering og idriftsettelse, gikk som planlagt. Staten via Enova, Lyse, Stiftelsen UNI og KA finansierte dette forbildeprosjekt.

3.1 Gjennomføringsprosessens ulike faser

- Gjennomførte en forstudie av en fagkonsulent
- Utarbeidet en enkel prosjektbeskrivelse og en presentasjon
- Dialog og søknad med biskop og Riksantikvaren for godkjenning
- Søkte kommunen i henhold til Plan og Bygningsloven om godkjenning og leverte erklæring om ansvarsrett for ansvarlig søker *)
- Fremskaffet finansiering i og utenfor kirkens organisasjon
- Gjennomførte anbudskonkurranse for prosjektering og prosjektledelse
- Prosjektering inkl. anbudsdokumenter for nøkkelferdig levering, se pkt. 3.2
- Gjennomførte anbudskonkurranse for nøkkelferdig levering, se pkt. 3.3
- Gjennomførte montasje og idriftsettelse
- Gjennomførte et års driftsevaluering

*) I retningslinjene til Plan og Bygningsloven (PBL) står det følgende om solenergi:

Solenergianlegg, som solcelle- og solfangeranlegg, er å anse som bygningsteknisk installasjon og er søknadspliktig etter pbl. § 20-1 bokstav f. Installering, endring og reparasjon av solenergianlegg i eksisterende byggverk innenfor en bruksenhet eller branncelle, vurderes som en enkel installasjon og er unntatt fra kravet om søknadsplikt.

(Kilde: Veiledning til § 4-1, bokstav b nr. 2 «Enkle installasjoner»)

Dette betyr at for nybygg vil hele byggetiltaket, inkludert bygningstekniske installasjoner, omfattes av søknadsplikten. Ved **endringer på eksisterende byggverk** vil solenergianlegg kunne være unntatt søknadsplikt, men dersom det er store fasadeendringer kan det være behov for søknad om fasadeendring. Dette kan undersøkes hos den enkelte kommune. Solcelleanlegget på Strand kirke er å regne som en stor endring av takskallet.

3.2 Tjenester innen prosjektering og prosjektledelse

- Prosjektering inkl. søknad for byggesak, nettilkobling og andre søknader
- Økonomi- og lønnsomhetsberegninger
- Vurdering av teknologi og system- og strengdesign
- Simulering av anlegg, produksjon, løsninger mm
- Utarbeide et konkurransegrunnlag for levering av nøkkelferdig solcelleanlegg inkl. utlysning, tilbudsvurdering/siling, forhandlinger, kontraktsforhandlinger
- Byggeledelse
- Ledsage idriftsettelse og godkjenning
- Et års driftsevaluering og kontroll
- Utarbeide en sluttrapport

3.3 Tjenester for nøkkelferdig levering av solcelleanlegget

- Nødvendig stilas og lift
- Tilpasset solcellepanel etter gitt estetisk kravspesifikasjon
- Montasjesystem og alle tilhørende og nødvendige deler
- Vekselretter inkl. web-/app-administrasjon, inkl. overvåkningssystem
- Kabler og elektrisk utstyr
- Brannvernutstyr
- Transport og levering av varer
- Alt elektrisk arbeid
- Overlevering av teknisk fdv-dokumentasjon
- Et års driftsevaluering og kontroll

3.4 Sikkerhet, brannsikring og lynvern

Kirkens sikkerhet har hat høyt fokus igjennom hele prosjektet. Det gjelder takets lasteberegninger på et tidlig tidspunkt og sikkerhet i forhold til brann og lynvern.

Konkurransegrunnlaget «Leveranse av et bygningsintegrert nøkkelferdig solcelleanlegg på Strand kirke» inneholder følgende om dette:

3.2.6 Sikkerhet

Anlegget inkludert montasjesystemet skal jordes iht. krav fra leverandørene av paneler, vekselretter og montasjesystem, og følge nasjonale normer.

Solcelleanlegget skal ikke inneholde stoffer som er oppført på norske miljøvernmyndigheters OBSog prioriteringsliste over spesielt helse- og miljøskadelige stoffer. Dette gjelder blant annet kadmium og bromerte flammehemmere.

På grunn av brannsikkerhet skal solcelleanlegget være designet med en løsning som muliggjør manuell utkobling på DC siden, med DC bryter så nær panelene som mulig.

Kabelanlegg og plassering av vekselrettere og brytere skal gjøres på en slik måte at alle krav til brannsikkerhet er oppfylt. Generelle retningslinjer er gitt i ASTM E2908:12 (Standard Guide for Fire Prevention for Photovoltaic Panels, Modules, and Systems).

Leverandøren skal i tillegg levere informasjon til det lokale brannvesenet om anlegget og hvordan brannmannskapene kan forholde seg i tilfelle brann. Eventuelt spesielle krav eller pålegg fra det lokale brannvesenet skal i tilfredsstilles.

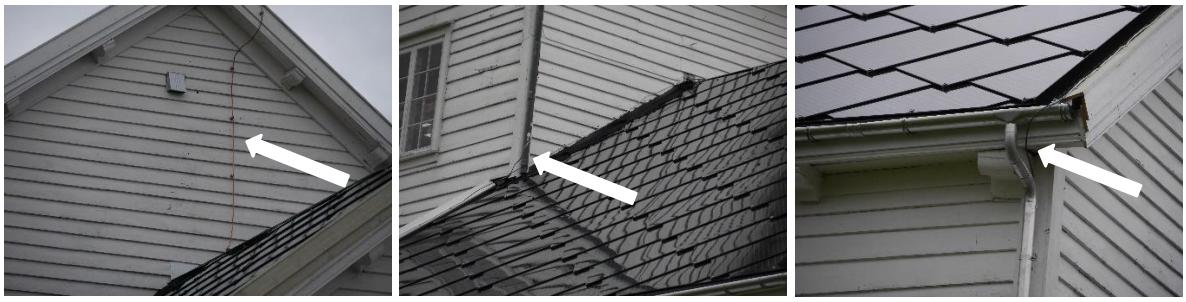
Solcelleanlegget skal kobles til strømnettet iht. krav fra lokal netteier. Tilknytningspunktet er på kundesiden av netteiers (Lyse Elnett) måler: generell AC-bryter i el-tavle (230V IT-nett).

Alle kabler, brytere og vekselrettere skal være merket og identifiserbare.

Alt installasjonsarbeid skal utføres på en sikker måte iht. norske krav til arbeid på tak. Ansvarlig byggeleder skal beherske norsk eller engelsk skriftlig og muntlig, og FDV-dokumentasjonen skal leveres på norsk. All bruk av stillaser skal inngå i tilbudet.

Strand kirkelige fellesråd var i prosjekteringsfasen i tett dialog med Strand brannvesen. Dette har skjerpet og bedret deres rutiner for solcelleanlegg. Det er av prosjekterende ingeniør foretatt ROS analyse. Det er montert to nødbrytere ved inngangsdøra og i el-skapet som kobler anlegget fra nettet og fra alle tre omformere på loftet. Det ble 2. november 2016 etter at anlegget var ferdig i oktober 2016 gjennomført en kontrollbefaring sammen med brannvesen og leverandør av solcelleanlegget og signert en protokoll. Prosjekterende ingeniør gjennomført også sin sluttbefaring uten merknad.

Det er i utgangspunktet ikke krav om lynvern i forbindelse med et solcelleanlegg. Et evt. behov vurderes ut ifra en risikoanalyse der type bygning, verdiene som ønskes beskyttet, tordenværshyppighet, grunnforhold etc. hensyntas. En slik risikoanalyse gjøres i henhold til standard NEK EN 62305-serien. På Strand kirke var det allerede et lynvernanlegg, slik at kirka ikke trengte det. I Strand kirke er det i tillegg installert et overspenningsvern på AC-side (vekselstrømsiden).



Bildende viser kirkas lynvernanlegg, Foto: Stanislas Merlet, Multiconsult

Almen informasjon ved sikkerhet

I forbindelse med prosjektering og montering av et solcelleanlegg skal det utarbeides en brannsikkerhetsplan hvor lokalt brannvesen involveres. Et solcelleanlegg som er godt prosjektert, bruker gode og godkjente komponenter og fagfolk til montering og har fått riktig ettersyn, innebærer ingen tilleggsbrannrisiko for bygget. Samtidig er det viktig å være oppmerksom på at alle elektriske anlegg har en viss risiko. Ifølge statistikk for brannårsaker i Norge, er feil i elektriske anlegg det mest vanlige. Det kan være mange årsaker til feil i det elektriske anlegget, men vanligvis har det sammenheng med feil installasjon, mangelfullt vedlikehold, manglende oppgradering eller overbelastning. Solceller er et elektrisk anlegg som skal driftes og vedlikeholdes deretter, og som også omfattes av den lovpålagte internkontrollen for bedrifter.

Solenergiforeningen har utgitt ulike publikasjoner og veiledere som bl.a. omhandler brannsikkerhet. Det vises til deres nettside https://www.solenergi.no/rapporter.

Selskapet FUSen er leverandør av store solcelleanlegg. Selskapet har stor kunnskap innen området. Det vises til deres nettsider som omtaler brannsikkerhet:

- https://blogg.fusen.no/brannsikkerhet-brann-solcellepanel-solenergi
- https://blogg.fusen.no/brann-brannsikkerhet-solcelle-solenergi-solcellepanel

I en fremtidig veileder blir det viktig å behandle dette tema grundig.

3.5 Energieffektiviserende tiltak

Siden bruken av Strand kirke skal reduseres vesentlig, har Strand kirkelige fellesråds hovedmål vært å redusere kirkens driftskostnader til et minimum. Reduserte og lave driftskostnader for et bygg med høy kulturminneverdi er viktig og et avgjørende element i en vellykket bevaringsstrategi. Kirkens reduserte bruk skyldes bygging av nye Tau kirke som ny soknekirke. Denne er forventet å være ferdig i 2020. Deretter vil Strand kirke være seremonikirke for blant annet begravelser, bryllup, kultur mm.

For å redusere energiforbruket har fellesrådet gjennomført følgene energieffektiviserende tiltak:

1. Et styringssystem som styres av kalender og inne- og utetemperatur.
2. Innført brukstilpasset oppvarming, brukeropplæring og nye rutiner.
3. Økt til tilstrekkelig oppvarmingseffekt for oppvarmingsanlegget.
4. Byttet til ledbelysning.
5. Installert to varmepumper, Fujitsu 12 LVCN, á 5,7 kW, COP 3,85.
6. Isolering av gulv, tak og vegger.
7. Utbedring/skifte av vinduer.

Alle enøk-tiltak ble gjennomført i løpet av 2017, men varmepumpene fikk først full effekt i 2018. I 2017 hadde Strand kirke et strømforbruk på 45 000 kWh som betyr en halvering av strømforbruket på 90 000 kWh i 2015.

Når nye Tau kirke er ferdigstilt i løpet av 2020 går fellesrådet ut ifra at Strand kirke vil være selvforsynt med energi. Dette vil gi følgende energiregnskap:

Årlig strømforbruk før 2016	90 000 kWh
Årlig strømforbruk 2017	45 000 kWh
Redusert bruk fra 2021	22 000 kWh
Solkraftproduksjon	22 000 kWh
Netto tilført strøm	0 kWh

3.6 Solcellestrømproduksjon som forventet?

Anlegget har vært i drift siden oktober 2016 og per 31. desember 2018 er det produsert 45 914 kWh, dvs. 4 246 kWh mer strøm enn forventet. 2018 var et godt varmt år som resulterte i en høy strømproduksjon. Her en oversikt per 31.12.2018:

Strand solkyrkje		2 016		2 017		2 018	
	plan kWh	KWh	avvik	KWh	avvik	KWh	avvik
Jan.	595	0		559	-36	348	-247
Feb.	806	0		963	157	1 237	431
Mar.	1 918	0		1 318	-600	2 266	348
Apr.	2 561	0		2 698	137	2 356	-205
Mai	2 988	0		2 977	-11	3 897	909
Jun.	2 913	0		2 512	-401	3 280	367
Jul.	2 536	0		2 721	185	3 772	1 236
Aug.	2 351	0		2 264	-87	3 928	1 577
Sep.	1 551	0		1 996	445	1 734	183
Okt.	1 113	379		1 042	-71	1 157	44
Nov.	586	677	91	482	-104	692	106
Des.	289	175	-114	200	-89	285	-4
Årlig	**20 207**	1 231	-23	19 731	-476	24 952	4 745
Totalt siden oppstart		1 231	-23	20 962	-499	45 914	4 246

3.7 Strand kirke solcelleanlegg på film

NRK Dagsrevyen 13.10.2016 kl. 21.00:
https://www.nrk.no/1.13177690

Film fra Nåden film:
https://www.youtube.com/watch?v=d_a-ywT6FKQ

4 Erfaringer og vurderinger

4.1 Bakgrunn og tilbakeblikk

Strand kirke, sørsiden slik den så ut før utbedring av taket og montering av solceller. Foto: KBDB (KA)

Kirkeverge Trond Hjorteland i Strand kirkelige fellesråd sammen med KA plantet de første ideene om montering av solceller på Strand kirke. Menighetsrådet og deres miljøutvalg var en pådriver og inviterte i 2013 KAs energirådgiver til Strand. Kirkevergen har vært ansvarlig for gjennomføring og drift av solcelleanlegget, mens KA har bidratt med støtte på ulike vis.

Strand 13. mars 2014. Harald Nesvåg, leder av Strand Menighetsråd,
Gro Iren Horve, leder av Stand menighets miljøutvalg, og Harald Ringstad, KA. Foto: Harald Ringstad (KA)

Strand kirke, pågående utbedringsarbeid og montering av solcellepaneler. Foto: Nåden Media

Strand kirkelige fellesråd la ut meldingen «STRAND KYRKJE FÅR SOLKRAFT» på egen nettside etter at Riksantikvaren hadde gitt sin tilslutning for prosjektet. Her et kort utdrag …

> *Dersom alt går etter planen, vil det i september og oktober komma på plass integrerte solcellepanel på dei sørlege takflatene til Strand kyrkje. Desse er utforma som takpanner og vil erstatta skiferen som ligg der i dag. Til saman vil ein kunna sanka mellom 20 000 og 25 000 kWh solkraft i året – truleg nok til at kyrkja vil produsera meir energi enn ho forbrukar og bli ei såkalla "Plusskyrkje".*
>
> *Det er Kirkelig arbeidsgiver- og interesseorganisasjon (KA) som har tatt initiativ til dette pilotprosjektet. Bakgrunnen er at Den norske kyrkje (Dnk) har ansvar for ca 1620 kyrkjer på landsbasis, kor av ca 1000 har ein vernestatus – som også Strand kyrkje har. Mange av kyrkjene krev mykje midlar til veldikehald og ordinær drift, ikkje minst er energikostnadene ein stor post på utgiftssida.*
>
> *KA har derfor sett i verk eit pilotprosjekt der ei typisk norsk kyrkje blir spydspiss med tanke på ulike ENØK-tiltak, samstundes som ein får gjort naudsynt vedlikehaldsarbeid.*
>
> *Kort fortalt går prosjektet ut på å redusera energi-forbruket i desse to pilot-kyrkjene, samt å produsera straum til eige bruk og for sal ved å installera solceller på taket. Strand kyrkje har eit gjennomsnittleg årsforbruk på ca 90 000 kWh. KA meiner det vil vera råd å redusera energiforbruket med 30-50% gjennom å installera ein sentral straumstyringseining. Andre ENØK-tiltak som varmepumper, betre isolasjon og nye vindauge på nordsida er også med i pakken.*

4.2 Fellesrådets erfaringer og vurderinger

Kirkeverge Trond Hjorteland, Strand kirkelige fellesråd, skriver:

> *For menighetsrådet og fellesrådet har det vært viktig at kirken bidrar til redusert utslipp av et globalt sterkt økende klimagassutslipp. Menighetsrådets miljøutvalg og kirkens enøk-tiltak og solcelleanlegget gjenspeiler vår helhetlig miljøtilnærming for å nå dette målet. Med alle tiltakene har vi redusert Strand kirkes klimagassutslipp med årlig ca. 10 tonn CO2 i tillegg til å frigjøre midler til annet vedlikehold av kirka.*

Fra menighetens og fellesrådets side og fra befolkningen og andre, er det ikke kommet negative reaksjoner på at kirkens nye solceller og nye visuelle uttrykk, skjemmer kirken. Kirkens råd og utvalg har ikke hatt nytt visuelt uttrykk på dagsorden, da det ikke er kommet inn negative ytringer.

Kirkeverge Trond Hjortland. Foto: Privat

Et vesentlig moment er at kirken sett fra nordsiden, som er hovedinngangen for kirkas brukere, ikke har endret utseende. Her er kun takflater med opprinnelig tungeformet skifer. Kirken ligger relativt fritt og det er stor avstand til bebyggelse og til hovedvei, slik at den skinnende nye takflaten ved sterk solinnstråling ikke er til sjenanse for noen.

Produksjon: *Produksjonen er omtrent som estimert; 19730 kWh i 2017 og nådde neste 25000 kWh i 2018. Det er vi fornøyd med. 2017 var et «dårlig» solkraftår rent værmessig, mens 2018 har vært et godt år med en flott og solrik sommer.*

Driftsteknisk: *Vi har ikke hatt noen form for stans eller problemer med anlegget vårt. Støv og andre partikler som legger seg på soltaket innimellom, blir jevnlig spylt og blåst bort naturlig av regn og vind. Det betyr at det så langt ikke har vært behov for ekstra renhold av taket – det rengjør seg selv. Snøras fra tak har heller ikke vært problem, da det har vært snøfattige vintrer her de siste årene – som det nesten alltid er.*

Reversibel: *Den tungeformet skiferen som er fjernet fra sørsiden er lagret på en skånsom og trygg måte i kirkens krypkjeller og vil kunne føres tilbake igjen, dersom det skulle være aktuelt. Solcellene som er montert er i seg selv enkelt å fjerne og tilbakeføring av skifer er reversibelt.*

Omdømme-spredningseffekt: *Vi har hatt et stort antall henvendelser fra arkitekter, andre kirkeeiere, industribyggeiere, eiere av verneverdige bygg etc. etter at soltaket kom på plass. Senest i dag hadde vi besøk av to ungdomsskoleelever (spesialklasse) som ønsket å se solcelleanlegget i funksjon – noe som tydelig falt i smak. Siden oppstarten i oktober 2016 har vi hatt 12-15 klasser innom fra ungdomsskole og videregående skole som benytter soltaket vårt som en praktisk del av sin undervisning.*

Kulturminnegården Sygard Grytting i Oppland (fra 1872) har benyttet seg av samme skråstilte solcellepaneler som oss – etter å ha forhørt seg med oss. Kirkeverge Trond Hjortland viser til artikkel «Ny «takstein» gir storgården nesten all strøm den trenger» i Teknisk ukeblad 14. september 2018:

https://www.tu.no/artikler/i-1981-ble-det-gamle-skifertaket-erstattet-med-bolgeblikk-na-gir-ny-takstein-storgarden-nesten-all-strom-den-trenger/446124

Stand kirke, 26. okt. 2016 etter ferdig montering av 200m^2 solceller. Foto: Harald Ringstad (KA)

Av artikkelen fremgår det at solcellepanelene på Sygard Grytting er identiske med dem som ble lagt på Strand kyrkje i 2016. Derfra har Grytting fått informasjon og råd om bygningstekniske detaljer og om hvilken effekt han kan forvente.

Daværende avdelingsdirektør Hanna Geiran hos Riksantikvaren anbefaler i artikkelen alle som har planer om å bruke nye materialer på verneverdige bygninger å ta kontakt med vernemyndighetene så tidlig som mulig.

– Hos Riksantikvaren er vi opptatt av å bidra til det grønne skiftet, men samtidig er det vår oppgave å bidra til å ivareta kulturhistoriske og arkitektoniske verdier på vernede bygninger. Sånn sett kan solceller slik som de som er montert på Strand kyrkje i Rogaland og Sygard Grytting absolutt være en løsning, sier Geiran til TU.

Hun understreker at det finnes bygninger som aldri vil få tillatelse til å iverksette slike tiltak, for eksempel stavkirker.

«Det kan også ha betydning hva man velger å gjøre med det gamle taket. Ved Strand kyrkje i Rogaland har man tatt vare på den gamle skiferen slik at det er mulig å sette på igjen originaltaket om det skulle bli aktuelt», heter det i artikkelen, der Geiran på generelt grunnlag uttaler vil være lettere å få godkjent et solcelletak dersom taket som skal erstattes ikke er det opprinnelige taket.

4.3 KAs kulturminnevurderinger av ny teknisk installasjon

Strand kirke fra 1874 er en listeført kirke. Riksantikvarens vurdering og godkjenning ble gitt 7. september 2015 med følgende begrunnelse:

> *«Bruk av solcelleanlegg på takflater er et positivt miljøtiltak. Samtidig er det et dilemma for kulturminneforvaltningen. Det er bra at historisk bygningsmasse tar i bruk miljøvennlig teknologi, likevel kan solcelletak på kirkebygninger forandre bygningens utseende i stor grad. Vi trenger mer kunnskap om bruk av solcelleanlegg, og Riksantikvaren vil derfor akseptere "Strand PlussKirke" som et prøveprosjekt. Vi understreker at valg av løsning bør skje på kulturminnets premisser, slik at vesentlige kulturminneverdier ikke svekkes.»*, vedlegg 1.

Det var i prosjekteringsfasen viktig å finne solceller som ikke endret uttrykket vesentlig. Mange solcelle-prosjekter på kirketak på kontinentet er skjemmende. Det var derfor viktig å få til en smidig og akseptabel integrert løsning.

Montering av solceller på kirketaket ble et tema for fellesrådet siden taket måtte utbedres på grunn av råte. I forbindelse med utbedring av taket ble det klart at taket var for skjevt til at solpanelene kunne monteres på takflaten uten oppretting. Taket ble derfor rettet opp, enkelte steder 15-20 cm. Ut fra en kulturminnefaglig vurdering er dette uheldig, men en oppretting var ikke til å unngå. Opprettingen er ikke visuelt målbart og ingen legger merke til den.

Det ble funnet en leverandør (SUNSTYLE AG, Sveits) av kvadrisk skiferlignende solpaneler (87x87cm). Produsenten kunne også levere rene glassplater som ser ut som skifersolcellepaneler, der det var behov for det. Dette gjaldt rundt takets kanter. I anbudskonkurransen ble det vektlagt at solpaneler med dette utsende skulle brukes. Panelene erstatter annen takskall og blir på denne måten fullt integrert i taket, som gir et langt bedre visuelt uttrykk.

KAs kulturminnevurdering av ny teknisk installasjon

Montering av solcellepaneler som erstatning for tradisjonell taktekking på et listeført (verneverdig) kirkebygg, reiser flere spørsmål. På den ene side var taktekkingen på denne 140 år gamle kirken høyst sannsynlig skiftet tidligere og dermed ikke original. Den avtatte tekkingen, som uansett alder var tradisjonell, er tatt vare på og kan om ønskelig, remonteres. Mønekammen, og dermed taket, ble rettet opp før solcellene kunne legges på. Oppretting av gamle tak er i seg selv ikke uvanlig i restaureringsarbeider og opprettingen er ikke visuelt målbart.

Solcelletekkingen gjør at kirketakets form er den samme som tidligere, i motsetning til montering av solcellepanel lagt ovenpå allerede eksisterende takpanner.

Det er ingen tvil om at solcellepanel er et fremmedelement på en kirke fra 1800-tallet. Det enkelte panel har form, størrelse og overflate som avviker fra tradisjonell tekking. Panelene tilfører også teknologi som er uhistorisk, og gjør kirken til noe mer enn det den ble bygget for.

På den annen side har Kirken, både Den norske kirke og de andre kirkesamfunn i Europa, en ideologi der forvaltningen av skaperverket er helt sentralt. Denne ideologiens aktualitet akselererer nå meget raskt, og FNs klimaforskere regner med at vi om veldig kort tid vil nå punktet der det ikke er noen vei tilbake. For trossamfunnet Den norske kirke er det viktig å bidra til å ansvarliggjøre den enkelte og myndighetene for å stoppe denne utviklingen. I den grad tiltaket er reversibelt, må Den norske kirke avveie den faktiske effekten og symboleffekten av introduksjon av denne teknologien opp mot reversible endringer på kirkebygget.

I en tid da kirkeøkonomien lokalt og nasjonalt er anstrengt, og da kirkebygg vurderes tatt ut av bruk og i enkelttilfeller revet, er det også viktig å avveie denne type tiltak, og dermed midlertidige eller permanente tap av konkrete kulturminneverdier, opp mot tap av hele kulturminnet. Fellesrådet har lagret demontert skiferstein skånsomt og trygt i kirkens krypkjeller for evt. fremtidig tilbakeføring.

4.4 KAs vurdering av prosjektets nytteverdi

Et av prosjektets mål ble gitt i Riksantikvarens brev 07.09.2015 til biskop Erling Johan Pettersen:

> *«… Vi trenger mer kunnskap om bruk av solcelleanlegg, …»*

Solcelleprosjektet på Strand kirke har uten tvil gitt erfaringer og ny kunnskap innen et ukjent område og særlig synliggjort spenningsfeltet mellom kulturminnevern og integrasjon av ny teknologi, som i dette tilfelle gjelder solceller på et kirketak. Det er uten tvil viktig å ta hensyn til begge aspekter.

Prosjektet har vist hvor visuelt sårbart et kulturhistorisk kirkebygg kan være ved montering av synlige solcellepaneler. Erfaringene viser at jo mer alvorlig den kritiske vurderingen blir for den visuelle påvirkning av et historisk bygg, desto større vekt må det legges på en harmonisk integrasjon av denne type teknologi. Ved solcelleinstallasjoner på kulturhistoriske bygg er det viktig både å ta hensyn til byggets identitet og dets visuelle virkning i miljøet.

Prosjektet har gitt nyttige faglige og holdningsmessige erfaringer, og har vist hvor viktig dialog og faglige diskusjoner er. Solceller på alle kirketak er ikke løsningen, men slike prosjekter utløser dialog og bevisstgjøring innad i kirken og hos vernemyndighetene, og mellom ansvarlige myndigheter og tiltakshaver.

Prosjektet har gitt inspirasjon og god fagkunnskap for en videre fordypning av problemstillinger knyttet til kulturminnevern og integrasjon av nye tekniske installasjoner. Dette er viktig i en tid da norske trossamfunn må ta sitt ansvar knyttet til de alvorlige klimaendringene.

Strømproduksjonen fra de monterte solcellene er tilstrekkelig til at Strand kirke blir selvforsynt med energi og viser hvordan kirken kan ta et lokalt miljøansvar.

KA ser behovet for å utarbeide vurderingskriterier til hjelp og veiledning for alle som vurderer om deres kirketak er egnet for solcellepaneler, og i tilfelle hvordan en integrasjon av solcellepaneler kan gjøres. I den grad det er mulig, bør objektive kriterier danne faggrunnlag for vurderinger i slike prosesser.

5 Metode for utvikling av objektive kriterier

I Sveits har forskere fra EPFL (Research institute and university Lausanne) (https://www.epfl.ch) utviklet en metode og et verktøy for å vurdere

a) den *estetiske effekten* av solpaneler på bygninger med høy kulturminneverdi
b) utviklet *objektive kriterier* for hvordan man går fram.

Link til artikkel: https://actu.epfl.ch/news/reconciling-solar-energy-and-heritage-preservation/

Her et utdrag av artikkelen fritt oversatt til norsk:

Maria Cristina Munari Probst, © Alain Herzog 2016

Målet med metoden har vært å utvikle **objektive kriterier** for vurderingen av *hvor* og *om* solcellepaneler skal plasseres på bygg av kulturhistorisk betydning. Arkitekt Maria Cristina Munari Probst i EPFLs Solar Energy and Building Physics Labaratory (LESO-PB) sier:

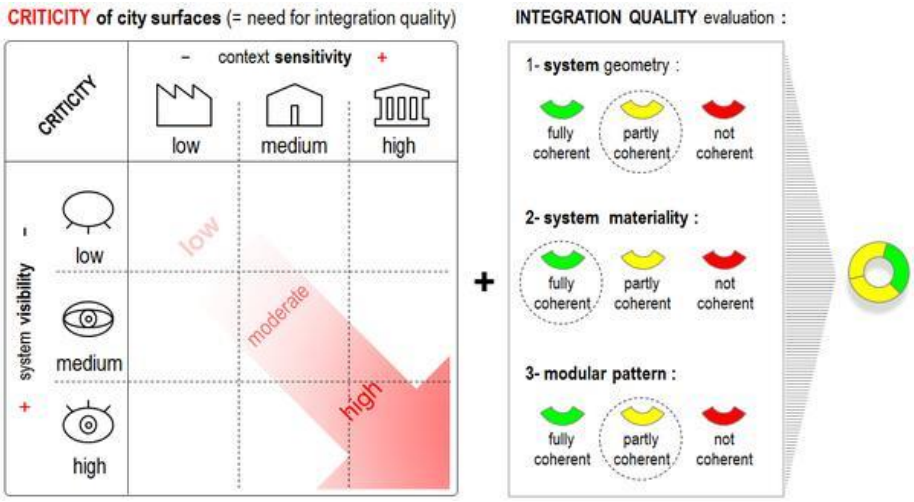
> «*Vi ønsker å vise at solcellepaneler kan integreres harmonisk i deres urbane omgivelser. Estetisk stygge solcelleanlegg skremmer bort potensielle nye prosjekter. Hvis det gjøres riktig kan det derimot stimulere til vekst av solenergi, og dette vil veie positivt opp mot litt høyere kostnader*».

Verktøyet er utviklet for **vernemyndigheter** og **kommuner** som er ansvarlig for planlegging og godkjenning. Verktøyet tar hensyn til lokale arkitektoniske begrensninger når solceller skal monteres på eksisterende bygg. Metoden skal bidra til å forene **kulturminnevern** og **utvikling av fornybar energi**. Det er viktig å ta hensyn til begge aspekter. Metoden kalles **LESO-QSV** og baserer seg på et nytt konsept «**architectural critcity**» for urbane områder. Under dette konseptet er godkjenning av solceller vurdert opp mot områdets kulturhistoriske sårbarhet og panelenes synlighet i det offentlig rom. Jo mer alvorlig den **kritiske vurderingen** blir for den visuelle påvirkning av et historisk bygg, desto større vekt blir det lagt på en **harmonisk integrasjon** av panelene. Flate tak på et industribygg hvor arkitektoniske kvalitet er lave, vil derimot få lavere kritisk vurdering. Forskerne sier at solcelleinstallasjoner alltid skal respektere omgivelsene.

Før en **etiske standard** kan etableres, må det utvikles **objektive kriterier**. Ved vurderinger erstattes smak og estetikk av objektive kriterier. LESO-QSV-metoden evaluerer prosjektet gjennom tre enkle og objektive kriterier:

a) Prosjektets geometri,
b) Materialitet og
c) Modulære mønster.

Disse kriteriene gir et rammeverk for å vurdere hvor harmonisk en installasjon passer inn i det omkringliggende bymiljøet. Ni ulike muligheter skal fastsette **kvalitetsstandard** i forhold til lokale hensyn og forhold.



Programvaren viser virkningen fra mer enn 100 eksiterende og konkrete eksempler på bygninger som hjelper myndighetene til å sette en kvalitetsstandard. Programvaren og eksemplene skal også hjelpe og inspirere aktører til å finne gode løsninger.

Verktøyet kan også bistå myndigheter med å identifisere de mest synlige og sensitive områder, og fastlegge overordnete kriterier for byutvikling som blir tilpasset byens soleksponering. *Forskerne håper at metoden i fremtiden skal bidra til mer klok og effektiv bruk av solenergi.*

KA kommentar: Vi bør ta kontakt med modellutviklerne for å se nærmere på verktøyet for et evt. bruk av verktøyet for Den norske kirke og myndigheter.

6 Kulturhistoriske bygg med solceller fra andre land

Solenergianlegg montert på kulturhistoriske bygg startet allerede på 1980-tallet. De siste 30-40 årene har den grønne bølgen inkl. kirke og lokale menigheter i Europa, engasjert seg sterkt innen klima- og miljøvern. Den grønne bevegelsen har en litt lengre og mer markant historie i enkelte deler av Europa enn her i Norge. Dette har ført til at det har vært et relativt stort engasjement for å montere solceller på kulturhistoriske bygg. I 2014 var det allerede i overkant av 2000 kirker med takmonterte solcellepaneler på verdensbasis.

Blant annet på grunn av Norges lave strømkostnader har det generelt vært lite fokus på alternative fornybare energikilder inkl. solceller her i landet. I andre land, med 2-4 ganger høyere strømkostnader, har solceller og andre fornybare energiløsninger vært et tema i over 30 år. Utenfor Norge har solcellestrøm også vært lønnsomt i mange år på grunn av sterke statlige tilskuddsordninger.

Da Norge så å si ikke har erfaring med solceller på kulturhistoriske bygg, har vi sett på erfaringer fra tre andre land, Tyskland, Sverige og England, og gått noe inn i deres erfaringer, evalueringsprosesser og anbefalinger.

6.1 Tyskland

I Tyskland er det montert solceller på et stort antall kirketak. Det eksakte tallet har det ikke vært mulig å bringe på det rene, men det skal være over hundre. I Tyskland har det vært noen rettsaker knyttet til montering av solceller på kirketak. Dette har resultert i at menigheter har blitt gitt tillatelse til å montere eller til å beholde et allerede montert solcelleanlegg.

Ikke alle prosjekter har vært visuelt like vellykket og skulle etter KAs mening ikke vært gjennomført. Vi viser noen eksempler på solceller på kirketak i slutten av denne rapporten.

KA har gjennomgått rapporten «*Denkmal og Energie 2018 – Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Nutzerkomfort*» som er utgitt av Bernhard Weller og Sebastian Horn (ISBN 978-3-658-19671-4).

Her går vi inn på to av rapportens kapitler:

> «*Nutzung von solarenergie im Campusquartier*» og
>
> «*Solaranlage und Baudenkmal. Zur Gestaltungsaufgave neue Endergietechnik auf alte Dächer und Fassaden*»

Lenke til rapporten: https://doi.org/10.1007/978-3-658-19672-1

Rapporten tar i all hovedsak for seg den eldre bygningsmassen på Teknisk universitet Dresden hvor det er montert solcelleanlegg på takene. Analysen gjelder fire bygg, hvor tre av dem har høy kulturhistorisk verdi. Med dagens solcelleproduksjon er universitetet 6% selvforsynt med energi og de bruker denne strømmen selv. Kapasiteten kan bygges ut til maksimalt 55% selvforsyningsgrad, men da vil i visse perioder egenprodusert strøm måtte leveres ut på nettet pga. et lavere egetbehov i

visse perioder. Dette reduserer lønnsomheten av egenprodusert strøm. Derfor er det etter vært naturlig å se på lokal lagring av energi.

Da 90% av universitets totale klimagassutslipp har sin opprinnelse i eget strømforbruk som produseres av kull- og kjernekraft, har det vært svært viktig for universitetet å sette fokus på egenproduksjon av ren og fornybar energi. I Dresden har energilevering fra ekstern strøm 10 ganger høyere klimagassutslipp enn fra byens fjernvarmenett. Egenprodusert strøm er derfor langt mer klimagassvennlig enn kjøpt ekstern strøm.

Rapporten tar utgangspunkt i den tyske stats krav om at bygningsmassen innen 2050 skal være klimanøytrale. Med det faktum at eksisterende eldre bygg er langt mer energikrevende enn nye bygg, er det særlig viktig å jobbe fram klimagassreduserende tiltak for den eldre bygningsmassen. Kulturminnebygg utgjør totalt sett ikke en stor andel av eksisterende bygg, men restaureringstiltak på slike bygg har en stor symbolsk betydning. Erkjennelsen er at bygg med høy kulturhistorisk betydning kun kan bevares hvis det oppnås

a) god brukerkomfort i bygget og
b) bygget samtidig har lave driftskostnader.

Med dette bakteppe er en kontinuerlig utvikling av bygg ikke bare viktig, men også helt nødvendig da byggene ellers kan mister sin bruksverdi. Hvis de står tomme og tas ut av bruk – står de i fare for å bli revet.

Utfordringen med solenergianlegg på kulturhistoriske bygg er å finne en god balanse mellom

a) den kulturhistoriske verdien,
b) nye klima og miljøinteresser og
c) krav fra myndighetene.

Det gjelder å finne en *balanse i spenningsfeltet* mellom disse tre forhold. Hovedoppgaven ligger i å jobbe fram *akseptable løsninger* ved integrasjon av solceller i bygg med høy kulturminneverdi. Følgende aspekter må ivaretas på en tilfredsstillende måte

- Kulturminneaspekter,
- bygningskonstruksjoner og
- økonomien.

Evalueringer som KA har gjennomgått beskriver **samspillet** mellom eier/tiltakshaver og vernemyndigheter som det aller viktigste for å lykkes.

Allerede i 1998 initierte Deutsche Bundesstiftung Umwelt «300 Kirchengemeinden for die Sonnenenergie» (Norsk: «300 menigheter med solenergi»). I dette prosjektet ble bortimot 50 solcelleanlegg montert på kirkebygg frem til år 2000. Ved siden av solceller på kirkebygg er en rekke anlegg montert på andre private og offentlig bygg med høy kulturhistorisk verdi. Hovedsakelig er det på kulturhistoriske bygg brukt **integrerte solceller** som vanligvis erstatter annet takskall. Selv om det er krevende å finne gode løsninger, ser man i etterkant at det i de aller fleste prosjekter var mulig å

finne løsninger som ble visuelt akseptable for vernemyndighetene og byggeier, og som ivaretok byggets visuelle historiske karakter.

Generelt ser man at i eksisterende bygg oppnås de alle beste løsningen når tekniske anlegg installeres så **ubemerket** som mulig, slik at tekniske installasjoner i minst mulig grad forstyrrer det *visuelle uttrykket* som bygget opprinnelig uttrykte. Dette gjelder for alle nye typer tekniske anlegg.

Hallenkirche St. Antonius i Dresden, var det første kulturhistoriske bygg som fikk tillatelse til å montere et solcelleanlegg. Et mindre anlegg stod ferdig i 2001, etter at et heldekket solcelleanlegg ikke ble godkjent.

Hallenkirche St. Antonius, Dresden Löbtau, lenke

Ev.-Luth. kirke, Dresden Löbtau, lenke

De tekniske framskritt i solcellebransjen har ført til at det nå er mulig å fremskaffe en stor variasjon i typer paneler med ulike farger, former, størrelser og for eksempel med matte overflater. Det er fullt ut mulig å montere paneler med matt grå overflate. Det gjelder å finne det *beste estetiske resultat* som passer inne i byggets uttrykk.

Ved prosjektering av et solcelleanlegg er det også viktig med en grundig analyse av takets bæreevne. En brannsikkerhetsplan skal utarbeides i samarbeid med lokalt brannvesen, se for øvrig kapittel 3.4.

Den evangeliske kirken i Tyskland jobber omfattende og bredt med klima- og miljøspørsmål hvor *Die Energiewende* er et sentralt tema. Kirken har en felles nasjonal nettside: https://umwelt-evangelisch.de.

Det er også opprettet et nettverk, www.kirum.de, med til nå 700 menigheter som har innført eller skal innføre en sertifisering for *kirkelig miljømanagement* som jobber etter EU EMAS-retningslinjer for miljømanagement og miljørevisjon.

Den katolske kirken i Tyskland har på samme vis tatt klima- og miljøspørsmål på stort alvor og viser til gode resultater i sine rapporter. Her en informasjonsside fra Den katolske kirken i Freiburg, www.ebfr.de/umwelt, som har innført omfattende retningslinjer for kirkens klima- og miljøvern.

Generelt er det slik i Tyskland at det er Byantikvaren eller Fylkesmannen (både på krets- og delstatsnivå) som gir tillatelse til endringer på bygg med høye kulturminneverdi.

6.2 Sverige

I Sverige har vernemyndighetene til nå gitt én (Stuguns nya kyrka) tillatelse til montering av solceller på kirketak. Tre kirker (Flåackebo kyrka, Åtvids stora kyrka og Södra Kedums kyrka) har fått avslag. Svenska kyrkan har utover dette de siste årene installert flere solcelleanlegg på andre typer bygg og større anlegg på bakken.

Svenska kyrkan har i lengre tid jobbet med et prosjekt *Solenergi i skyddade kyrkomiljöer* som skal munne ut i en veileder for montering av solceller. Til dette arbeidet har kirken mottatt ca. SEK 1,0 mill. forskningsmidler og skal i slutten av 2019 avgi en rapport/veileder. I den forbindelsen var Harald Ringstad, KA, 14. november 2018 på et symposium i Stockholm arrangert av Svenska kyrkan.

På symposiet presenterte Linköpings stift sine miljøambisjoner:

- *Minskad el-användning med 25% till 2020 och 50% till 2045*
- *Andelen egenproducerad el ska vara 20% 2020*
- *Endast miljömärkt/egenproducerad förnybar el 2020*
- *Eldningsolja ej huvudenergikälla 2020/minskat med minst 50%, ingen användning 2045*
- *Grön fjärrvärme ska väljas när det är möjligt*

I 2020 skal Linköpings stift ha 20% egenprodusert fornybar energi. I 2017 produserte de allerede 2570 MWh egenprodusert fornybar energi.

Fordelene med solpanel på kirketak beskriver Linköpings stift slik:

Original svensk tekst	Norsk oversettelse
▪ *Kyrktak är stora, rakt i söder och ofta utan skuggning.* ▪ *Kyrkan ofta uppsäkrad.* ▪ *Takmaterialet ofta bytt ett antal gånger.* ▪ *Få permanenta ingrepp/lätt att återställa.* ▪ *Lägre underhåll på målade södertak?* ▪ *Ett reellt bidrag, en inspiration och ett Gudsrikestecken.*	▪ Kirketakene er store, er vendt mot sør og utsettes for lite skygge. ▪ Kirken har ofte allerede store inntakssikringer. ▪ Taket er vanligvis byttet ut flere ganger. ▪ Opprinnelig taket kan gjenopprettes. ▪ Lavere vedlikehold enn behandlede sørtak. ▪ Et reelt bidrag, en inspirasjon og et tegn på Guds rike.

Etter den informasjon KA sitter på blir Sveriges første kirketak med solceller montert i løpet av februar-mars 2019 på *Stuguns nya kyrka* (1896) i Stuguns församling. Godkjenning ble gitt av Länsstyrelsen i Jämtland län 19.03.2018 (433-4263-2016).

Stuguns nya kyrka (1896) som snart får solceller

Presentasjonen, «*En kulturhistorisk konsekvensanalyse*», blir i sin helhet vedlagt denne rapporten, vedlegg 4. KA sitter på andre nyttige dokumenter til dette prosjektet. Her en kort sammenfatning av prosjektet som ble presentert 14. november 2018 i Stockholm.

Sammanfattning

När ett beslut i den här storleksordningen skall göras krävs noggrann eftertänksamhet. För och nackdelar bör vägas mot varandra och diskuteras i flera led innan beslut fattas.

FÖRDELAR MED PROJEKTET

Det finns flera fördelar som talar för att det kan vara en god idé att placera solpaneler på Stuguns kyrkas tak. Kyrkan värms i dagsläget upp med direktverkande el, med egen produktion av solel skulle församlingen dels spara in en stor del av sina elkostnader och dels göra en uppenbar insats för miljön.

Att anläggningen på taket är reversibel ger också en klar fördel och den kommer lämna mindre spår på byggnaden än vad tidigare uppvärmningsanordningar gjort.

I Riksantikvarieämbetets regeringsbrev från år 2000 beskrivs att kulturmiljöarbetet ska ha en drivande kraft i omställningen vilket kan tolkas som en ingång för att nyttja kulturmiljöer för tillverkning av grön el från förnyelsebara källor. Även det nationella kulturmiljö-målet från 2014 "Ett hållbart samhälle med en mång-fald av kulturmiljöer som bevaras, används och utvecklas" ger möjlighet till samma tolkning. Dessa båda nationella mål för kulturmiljövården talar för att det kan vara ett godtagbart beslut att placera solpaneler på Stuguns kyrka.

I det nationella och regionala miljömålet God bebyggd miljö beskrivs att "Natur- och kulturvärden ska tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktig god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas." Att placera solpaneler på Stuguns kyrkas tak är ett sätt att utveckla natur– och kulturvärden så att en mer långsiktig hushållning med resurser uppnås. Dessutom är detta ett av sju prioriterade miljömål inom Jämtlands län under de närmsta åren.

HINDER FÖR PROJEKTET

De argument som istället talar för att det skulle vara en sämre idé att placera solpaneler just på Stuguns kyrka är givetvis värderingen av kyrkan där dess värde till stor del ligger i att kyrkan upplevs som autentisk och oförändrad sedan nybyggnationen. Här skulle ett modernt inslag som solpaneler givetvis påverka upplevelsen av kyrkan.

Taket har också anordningar för taksäkerhet i form av takstegar och luckor som påverkas av en anläggning med solpaneler. Innan beslut om solpaneler kan göras måste ett förslag för de ändringar som krävs på taket tas fram och godkännas.

BESLUTSTAGANDE

Då varje värdering är en subjektiv bedömning av objektet i fråga kan det vara klokt att låta flera sak-kunniga yttra sig i fråga om Stuguns kyrkas kultur-historiska värden.

Därtill kan en diskussion med kunniga inom de regionala miljömålen inom länet också vara till fördel inför beslutet.

Ytterligare kontakt med Håsjö pastorat för att få en klar bild av motivet bakom ansökan och deras tankar om fortsatt miljöarbete kan också ge goda förut-sättningar för ett väl grundlagt beslut i frågan. Finns till exempel alternativa placeringar av solpaneler på andra byggnader eller i energipark, hur skall elen användas och till vad (uppvärmning, fordonsstall med mera) är frågor vars svar kan ge djupare grund för beslutstagande.

SWEDISH NATIONAL HERITAGE BOARD
RIKSANTIKVARIEÄMBETET

Riksantikvarieämbetet i Sverige behandler og godkjenner endringer på kirkebygg. Følgende lovgrunnlag gjelder i **4 kap Kyrkliga kulturminnen**:

> *§ 1 Kulturhistoriska värden i kyrkobyggnader, kyrkotomter, kyrkliga inventarier och begravningsplatser är skyddade enligt bestämmelserna i detta kapitel*
>
> *§ 2 Kyrkobyggnader och kyrkotomter ska vårdas och underhållas så att deras kulturhistoriska värde inte minskas och deras utseende och karaktär inte förvanskas*

§3 Kyrkobyggnader som är uppförda före utgången av år 1939 får inte på något väsentligt sätt förändras utan tillstånd av länsstyrelsen.

Her en konkret vurdering av Riksantikvarieämbetet i 2007 (ref. 75) vedrørende Fläckebokyrka:

- *Det saknas stöd i KML för att tillåta en minskning av ett stort kulturhistoriskt värde och en allvarlig förvanskning av en kyrkobyggnads utseende och karaktär*
- *Vid en tillståndsprövning sker normalt en vägning mellan funktionella förändringskrav och bevarande av kulturhistoriska värden.*
- *Åtgärder kan tillåtas endast om det föreligger en rimlig balans mellan vad den enskilda församlingen förlorar på att inte få genomföra den planerade åtgärden och vad det allmänna vinner i form av att kyrkans kulturhistoriska värde bevaras.*
- *KAE ska betraktas som en kompensation för den förfogandeinskränkning skyddsreglerna i 4 kap innebär. Utrymmet för att betrakta en sådan förfogande inskränkning som oproportionerlig i ett enskilt fall bör därför vara mindre.*

KA har mer informasjon fra Riksantikvarieämbetet om Fläckebo kyrka.

I forbindelse med en søknad for montering av solceller må det utarbeides og vedlegges en *konsekvensanalyse*. Men rammevilkårene for en slik konsekvensanalyse, dvs. hvilke objektive kriterier som skal legges til grunn, mangler og gjør søknadsprosessen vanskelig og krevende. Rammevilkår skal nå komme i kirkens nye veileder.

I Sverige kan vedtak fra vernemyndighetene påklages i rettssystemet, dvs. ikke som i Norge hvor departementet utøver denne rollen. Etter det KA kjenner til har den Svenska kyrkan pålagd et par av Riksantikvarieämbetets negative vedtak i det Svenske rettssystemet. De avsagte dommene har ikke gitt kirken medhold.

6.3 England

I England er det montert solcelleanlegg på om lag 180 kirketak.

KA har stilt klimarådgiver Ruth Knight, Church of England, Church House i Westminster, noen spørsmål vedrørende montering av solceller på kulturhistoriske bygg. Spørsmål og svar gjengis under og er fritt oversatt til norsk.

1. Hvordan er saksgangen når det skal søkes om å montere solcellepaneler på kulturhistoriske bygg?

> **Svar:** *Saksgangen er den samme som for andre bygg og må innom kommunens plan- og bygningsetat. I tillegg må en kirke ha godkjenning fra bispekontoret (en såkalt faculty), etter kirkelige lovverk, og om kirken er fredet, tillatelse fra verdslig antikvarisk myndighet (LBC), siden solcellepaneler er montert på kirkens ytre skall.*

2. Hva er vernemyndighetene opptatt av ved montering av solceller på kirkebygg?

> **Svar:** *Synligheten fra omgivelsene er fortsatt et problem, men vi har sett bevegelse på dette fra Historic England (den nasjonale vernemyndigheten) og til en viss grad fra lokale vernemyndigheter og planleggere. Konsistensen i rådene angående bruk av paneler kan være et problem med paneler, siden der er mer sannsynlig å få tillatelse til montering i et område, men ikke i et annet. Historic England ber om dokumentasjon på hvordan elektrisiteten fra solpanelene skal brukes fordi de vil vite at det er gjort en ordentlig analyse av de miljømessige fordelene av prosjektet.*
>
> *Det sies at vernemyndighetene kan overtales der miljøfordeler er vesentlige og følgene for kulturminneverdiene er minimale til tross for at inngrepet er synlig. Cloudesley Trust Sustainable Buildings Project i Islington er i sin avsluttende fase. Der er 24 kirker evaluert, og 9 kirker har fått anbefalt solcellepaneler. Jeg har forstått at alle har fått tillatelse og vil gå videre før april 2019, da subsidieperioden går ut.*

3. Er det utviklet eller publisert nasjonale eller sentrale metoder og objektive kriterier for vurdering av den estetiske effekten av solcellepaneler på kulturhistorisk viktige bygninger?

> **Svar:** *Ikke det jeg vet om, men Historic England har nettopp oppdatert sin PV-veiledning (som har Gloucester Cathedral solcellepaneler på forsiden!)* Https://historicengland.org.uk/images-books/publications/eehb-solar-electric/

KA kommentar: En fremtidig arbeidsgruppe bør gjennomgå denne veilederen.

4. Omtrent hvor mange kirkebygg i England har i dag montert solceller?

> **Svar**: *Antallet kirkelige bygg (inkl. menighetshus, hjem og skoler) er over 800, men av spesifikke kirkebygg er det nærmere 180. Du kan se et kart her* https://facultyonline.churchofengland.org/renewables
>
> *Se også en oversikt over Miljøprogrammets arbeid her* https://fftf.org.uk/Taking-Charge -av-Change-kirke-of-England

5. Finnes det forskning som har sett på spenningsfeltet som oppstår når nye klima og miljøinteresser, og krav fra myndighetene møter idealene og kravene for å beskytte kulturminneverdiene?

> **Svar**: *Jeg har vært involvert i Sustainable Traditional Building Alliance (STBA) i noe tid, og deres arbeid dreier seg om dette og faren for upassende montering.* Se monteringshjulet http://www.responsible-retrofit.org/wheel/.

KA kommentar: En fremtidig arbeidsgruppe bør se nærmere på dette verktøyet.

> *En av deres grunnleggere Neil May (som dessverre gikk bort for noen måneder siden) skrev det vedlagte vedlegget om dette (jeg er redd dette er et utkast). Det er en pågående policyspenning knyttet til energimåltallene for nybygg og som derfor viser at gamle eiendommer er lite effektive, til stross for deres innebygde karbon og, for kirkers del, store evne til å holde på varme. Robyn Pender fra Historic*

England forventer jeg vil kunne peke på mer forskning på dette enn jeg. Jeg jobber med henne og en kirkemiljø-rådgiver for å etablere et prioriteringssystem for å hjelpe kirkene til å tenke på minimering av inngrep. Hun bruker ofte bygningers ytelsestrekant, building performance triangle, som jeg også finner nyttig når jeg snakker med menigheter om dette.

Her et utdrag av noen avsnitt som illustrere hva hans arbeid gikk ut på:

Dette dokumentet identifiserer nøkkelverdier og forutsetninger, eller det som kan kalles: paradigmet, av vanlig bærekraft som vitenskapelig positivisme (hvor kun det som er målbart er ekte og materielt), økonomisk neoliberalisme (som forfekter et foreldet syn på samfunnet bestående av rasjonelle, selvinteresserte, bruksmaksimerende individer, et begrep om fremgang som økonomisk vekst og tro på markeder og «den usynlige hånden» som den viktigste måten å oppnå denne veksten) og en smal menneskerettighetsideologi (basert primært på ideen om individuelt valg). Disse kombinerer i et bestemt fremtidssyn som er teknologisk, individualistisk, konkurransedyktig og utopisk. Det er en visjon som ser på fortiden som noe avleggs.

Vi foreslår at kulturarv på den annen side er eller burde være basert på ulike forutsetninger, på et annet paradigme, som er basert på ikke-materielle verdier (som skjønnhet og sannhet) samt materiell virkelighet, som prioriterer påkobling og relasjoner (ikke bare til fortiden, men også mellom mennesker, natur, kultur og det andre) i stedet for bare konkurranse og individuelle rettigheter, og en forståelse av fortiden ikke som uutviklet eller primitiv, men like forskjellig og gyldig.

Forskjellen og inkompatibiliteten mellom det som kan kalles kulturarvs-paradigmet og bærekraftparadigmet er hovedgrunnen til utelukkelse av kulturarv og kultur fra fremtidens visjoner som omtalt i bærekraftsbegrepet. Vi viser hvordan argumentene for inkludering eller ekskludering er knyttet til dypere forutsetninger om mennesker, om formålet og om kunnskap. Vi viser hvordan kulturarv og tradisjoner er en trussel mot noen kjerneverdier i det moderne vestlige samfunn.

Men vi viser også forvirringen i mye av kulturminnetenkningen, spesielt når det gjelder bærekraft, men også med hensyn til dens kjerneverdier. Konsekvensen er at kulturminnearbeidet enten er tvunget inn av bærekraftsagendaen eller virker ganske irrelevant for den. Det er en virkelig fare for at dette resulterer/leder til en ytterligere tilsidesetting av kulturminneverdiene.

Vi undersøker derfor hvordan en klarere forståelse av kulturarvverdier og deres plass i den fremtidige debatten kan utvikles. Vi gjør dette gjennom å se på gamle bygninger, deres bruk, deres rolle i samfunn, og forholdene de etablerer mellom mennesker, natur og annet. Dette fører til en pluralistisk forståelse av kulturarvverdier og en måte å klassifisere gamle bygninger på etter ulike forhold, deres bruk og deres mening.

Dette dokumentet foreslår at denne pluralistiske forståelsen er viktig ikke bare for fremtidens gamle bygninger, men også for folket i denne verden og det

naturlige miljøet. Det viktigste argumentet/hovedargumentet er at kulturelt mangfold, hvorav kulturarv og gamle bygninger er viktige deler, er avgjørende for utviklingen av våre ideer om og ikke minst fremtiden for alle/alle folk på denne planeten.

Det er viktig fordi det gir et annet syn enn det vanlige bærekraftparadigmet, som faktisk er det klassisk politiske, sosiale, økonomiske og vitenskapelige paradigmet hos de dominerende samfunnene i den moderne verden. Denne forskjellen er viktig fordi bare ved å forstå forskjellige syn på verden, forskjellige paradigmer, kan vi se vårt eget dominerende paradigme, våre forutsetninger og praksis, i perspektiv. Og bare på denne måten kan vi unnslippe dagens beinharde logikk i gjeldende ideologi og utforske og utvikle friske nye ideer og måter å leve på. Dette er viktig, spesielt hvis dagens paradigme ikke klarer å bevare vår verden eller til og med ødelegger den helt eller delvis. Selv om man mener at vårt nåværende paradigme i utgangspunktet er riktig i sine forutsetninger, må alle paradigmer og alle antagelser være i motsetning til andre, og må underkaste seg kritikk og gjennomgang av dem som tror på noe annet. Levende arv av kulturarv og gamle bygninger, forstått riktig, gir en sterk kontrast til vårt nåværende verdenssyn.».

KA kommentar: En fremtidig arbeidsgruppe som befatter seg med kriterier for montering av solceller på kirkebygg, bør ta for seg dette dokumentet og trekke ut nyttige aspekter. Dokumentet foreligger KA.

7 Stor variasjon av løsninger

7.1 Fordelene med solceller på kirketak

En viktig grunn til at det har vært spesielt interessant og lønnsomt med solceller på kirketak, har vært at kirkebygget i utgangspunktet oppfyller flere viktig kriterier for god solstrømproduksjon og -økonomi. Lindkjøping stift omtaler noen fordeler, i tillegg har vi ført opp et par i tillegg:

- Kirkene ligger ofte på en høyde som gir god solinnstråling.
- Kirketakene er store.
- Kirketaket peker mot syd, noe som gir god soleksponering.
- Kirketaket utsettes vanligvis for lite skygge.
- Kirkens autentiske uttrykk kan gjennom århundrer allerede ha blitt redusert, da taket ofte er blitt byttet ut flere ganger.
- Et solcelletak kan tilbakeføres til det opprinnelige taket.
- Et solcelletak har mindre vedlikehold enn et tradisjonelt takskall.
- Kirken har ofte store og fordyrende inntakssikringer.
- Solceller er et reelt miljøbidrag, en inspirasjon og et tegn på Guds rike.

7.2 Forskning og utvikling, stadig nye løsninger

Forskning og utvikling av solceller er i en rivende utvikling. Jevnlig kommer nye typer og løsninger som for eksempel integrerer paneler i byggingsskallet, både for vegg og tak. Integrasjon på nye bygg er langt enklere da panelene allerede er med i arkitektens utforming av bygget. Her blir integrerte paneler nesten usynlige elementer i bygget. Derfor er det også blitt helt vanlig å montere solceller på fasader. Lavere priser på solcellepaneler har ført til at det også kan være billigere å erstatte klassisk bygningsskall med solcellefasader.

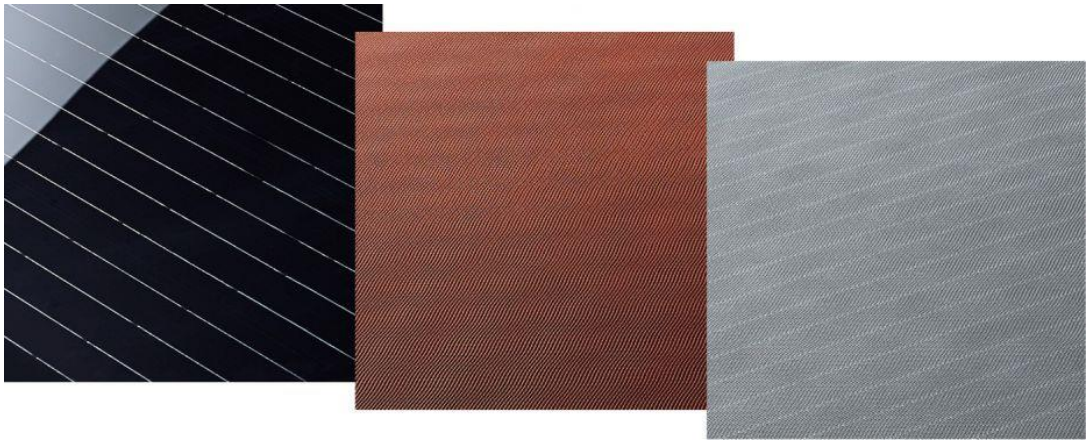
På større takflater blir det mer og mer vanlig å etablere grøntområder som tjener ulike formål som blant annet vannmagasinering og/eller matproduksjon. Da er det naturlig å bruke byggets fasade til solceller for strømproduksjon eller solfanger for varmtvannproduksjon.

Nedenfor viser vi noen nyere muligheter for takskall med integrert solceller.

I 2019 kom tradisjonelle taksteiner med integrert solceller fra **Skarpnes**. Steinene markedsføres av Sun-Net (www.sun-net.no) og løsningen er et fullt integrerte solcellesystem kombinert med ordinære takstein og har samme størrelse, vekt og form som tradisjonell takstein. Solsteinen er også laget av samme materiale som vanlig takstein og innehar de samme egenskapene som en ordinær takstein når det gjelder vanntetthet og estetikk – samtidig som de generer elektrisitet ved hjelp av et lite solcellelaminat integrert på toppen. Solcellene parallellkobles, noe som forenkler montering og øker sikkerheten.

Skarpnes takstein med og uten solceller.

Sunstyle som leverte solceller til Strand kirke har nå utvidet produktserien innen pigmenterte solcelletakstein med fargene *mursteinsrød* og *skifergrå*. Overflaten av mursteinsrød og skifergrå solcelletakstein er nå utført med strukturert glass. Dette optimaliserer glassets transmisjon som forbedrer fargoppfatningen fra ulike vinkler. De nye solcelletaksteinene til høyre på bilde under er ca. 15% dyrere og har ca. 16% lavere effekt enn de svarte panelene til venstre som ble brukt på Strand kirke.



Sunstyle med solcellepaneler i to nye farger.

Eksempler på takstein med integrerte solceller. Kilde: ÅF, Sverige

Eksempler på takplater og takstein med integrerte solceller. Kilde: Roofit solar og ÅF Sverige

7.3 Eksempler på gjennomført solcelleprosjekter på kirketak i andre land

Det er på verdensbasis montert solceller på over 2000 kirker. Nedenfor vises noen eksempler på ulike løsninger med solcellepaneler på kirketak. Vi ser at resultatet er varierende. Enkelte anlegg er integrert på en smidig måte som gir et godt visuelt resultat, mens andre løsninger er mindre vellykket. Enkelte prosjekter har gitt et svært upassende og stygt resultat, og skulle etter KAs syn ikke ha vært gjennomført på denne måten. Nedenfor ulike eksempler hentet fra internett.

Zernin kirke, Mecklenburg-Vorpommern, lenke

Kirkenavn ukjent, lenke

Elvang kirke, Luxemburg, lenke

Bugenhagenkirch, Mecklenburg-Vorpommern, lenke

Lutherkirche St. Afra, Meißen, lenke

Kirkenavn ukjent, lenke

Økumeniske senteret "Halden", St. Gallen, lenke

Kirche Herz Jesu, Plauen, lenke

Solceller på taket ved Vatikanet, Italia
Ble bestemt allerede i 2007, link

Katolsk Kirke, Ettingen, Sveits, 60 kW solcelleanlegg, lenke
Bilde: Solvatec, 2013

Bartholomäuskirche in Nordheim, lenke
Montasje i 2000, 5,1kW, Foto: P. Schmelzle,

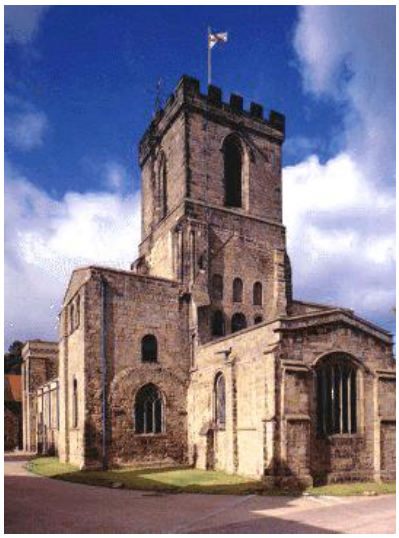
St. Otmarsberg Klosterkirke, lenke
Dekker 150% av klosterets energibehov
Foto: Meyer Burger

Evangelischen Kirche, lenke

Katolsk Kölliken kirke, Sveits, lenke

Sudbury United Methodist Church, Sudbury, USA, lenke

Church in Massachusetts, lenke



St Michael with St Mary, Church Square, Melbourne, Fotokavalkade Lenke Newslink

Fransk kirke med solceller på taket, 2016, lenke

St. Paul church, 2012, lenke

Marshalswick Baptist Church, lenke

Katolsk St. Georg kirke, Burgwalde, lenke

Kirkenavn ukjent, lenke

Kirkenavn ukjent, lenke

Vedlegg

Vedlegg 1: Riksantikvarens vurderinger
Vedlegg 2: Biskopens godkjenning
Vedlegg 3: Multiconsult forstudie, eget dokument
Vedlegg 4: Enova sluttrapport, eget dokument
Vedlegg 5: Stuguns nya kyrka Kulturhistorisk konsekvensanalyse, eget dokument

Vedlegg 1

SAKSBEHANDLER
Hans-Henrik Egede-Nissen

VÅR REF.
15/00990-7

DERES REF.

ARK. A - Kirker
232 (Strand) Strand - Ro

INNVALGSTELEFON

DERES DATO

VÅR DATO
07.09.2015

TELEFAKS
+47 22 94 04 04
postmottak@ra.no
www.riksantikvaren.no

KOPI

Stavanger bispedømmeråd
Lagårdsveien 44
4010 STAVANGER

Strand kirke, Ryfylke -
Søknad om utbedring av tak og installasjon av solcellepanel på taket -
Riksantikvarens vurdering

Vi viser til søknad oversendt 15.5.2015 med vedlagt saksmateriale. Saken gjelder tiltak på tak og installasjon av solcelleanlegg ved Strand kirke.

Bruk av solcelleanlegg på takflater er et positivt miljøtiltak. Samtidig er det et dilemma for kulturminneforvaltningen. Det er bra at historisk bygningsmasse tar i bruk miljøvennlig teknologi, likevel kan solcelletak på kirkebygninger forandre bygningens utseende i stor grad. Vi trenger mer kunnskap om bruk av solcelleanlegg, og Riksantikvaren vil derfor akseptere «Strand PlussKirke» som et prøveprosjekt. Vi understreker at valg av løsning bør skje på kulturminnets premisser, slik at vesentlige kulturminneverdier ikke svekkes.

Bakgrunn: Strand kirke og middelalderkirkegård
Strand kirke er en langkirke i laftet treverk oppført i 1874 etter tegninger av arkitekt Conrad Fredrik von der Lippe. Kirken er listeført som bevaringsverdig. I henhold til Kirkerundskriv T-3/2000 fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet og Miljøverndepartementet, skal planer om endringer i kirken og større vedlikeholdsarbeid, legges fram for Riksantikvaren til uttalelse. Det er biskopen som fatter endelig vedtak i saken.
Kirkebygget er i umiddelbar nærhet til den automatisk fredete middelalderkirkegården (Askeladden- ID 85590-4), og danner dens avgrensning mot nord.
Alle inngrep i et fredet område eller i en sikringssone på fem meter fra kulturminnets ytterkant, samt tiltak i nærområdet som kan skjemme kulturminnet, skal behandles av Riksantikvaren etter kulturminnelovens § 8. I henhold til kulturminnelovens § 3 første ledd skal ingen uten at det er lovlig etter § 8 sette i gang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, grave ut, flytte, forandre, tildekke, skjule, eller på annen måte utilbørlig skjemme et automatisk fredet kulturminne eller framkalle fare for at dette kan skje.
Vi gjør oppmerksom på at eventuelle tiltak i forbindelse med prosjektet som berører Strand middelalderkirkegård krever søknad om dispensasjon fra fredningen.

Prosjektet «Strand PlussKirke»
Prosjektet «Strand PlussKirke» er et pilotprosjekt i regi av Kirkelig arbeidsgiver- og interesseorganisasjon (KA) og Strand kirkelig fellesråd. Prosjektet har som mål å redusere energiforbruket, samt å gjøre Strand kirke til en nettoleverandør av energi.

Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning
Dronningensgate 13 • Pb. 8196 Dep. • 0034 Oslo • Tlf: 22 94 04 00 • www.ra.no

A: 3809

Det søkes om tillatelse til utbedring av taket og installasjon av solcelle-paneler på kirkens tak. Søknaden begrunnes med behovet for full utskifting av undertaket på grunn av fuktskader og fokus på ENØK-tiltak i kirken. Det nevnes i vedlagt rapport at kirkens undertak bør utbedres samtidig som man remonterer kirkens takskifer, før montering av solceller.
Det skal installeres et integrert solcelleanlegg, der takskiferen erstattes med solcellepaneler på kirkens to sørvendte takflater, totalt ca. 185 kvm. Det er foreslått at skiferen fra disse takflatene lagres, slik at taket eventuelt kan tilbakeføres på et seinere tidspunkt. Takskiferen på nordre takflater skal beholdes, eller eventuelt erstattes av «dummies» som ligner solceller.
I tillegg skal følgende tiltak for energieffektivisering gjennomføres:

-bytte ut glødepærer med LED pærer
-installering av strømstyringssentral med ulike varmesoner
-installering av to varmepumper
-etterisolering av vegger og loft
-nye vinduer på nordsiden

Riksantikvarens vurdering
Riksantikvaren arbeider med utredning av energieffektiviserende tiltak for verneverdig bebyggelse og er i en innledende fase når det gjelder å etablere prinsipper for solcelleanlegg i historisk bygningsmasse. Riksantikvaren vurderer «Strand PlussKirke» som et interessant prøveprosjekt, som mange aktører kan hente ny kunnskap fra.

Vi forutsetter at:

- prosjektet tar nødvendige brannvernhensyn;
- prosjektet utvikles og gjennomføres i tett dialog med Riksantikvaren;
- nødvendige lastberegninger blir foretatt, slik at man ikke får følgeskader av en eventuell skjevbelastning;
- all takskifer lagres, slik at det er mulig å tilbakeføre takets opprinnelige form og konstruksjon i framtiden.

Vennlig hilsen

Linda Veiby (e.f.)
seksjonssjef

Hans-Henrik Egede-Nissen
seniorrådgiver

Vedlegg:

Kopi til: KA Kirkelig arbeidsgiver- og interesseorganisasjon, Postboks 1034 Sentrum, 0104 OSLO/ Strand kyrkjeleg fellesråd, Postboks 115, 4126 JØRPELAND

Vedlegg 2

DEN NORSKE KIRKE
Stavanger biskop

Strand kyrkjelege fellesråd
Postboks 115
4126 JØRPELAND

Dato: 15.09.2015 Vår ref: 15/2575 - 4 RAH (15/33784) Deres ref:

Svar på søknad om utbedring av tak og installasjon av solcellepanel på taket, Strand kirke

Vi viser til brev fra mai 2015 med søknad om godkjenning om utbedring av tak og innstallasjon av solcelle-panel på taket av Stand kirke.

Kirkeloven § 21 fjerde ledd første punktum lyder:

Oppføring, utvidelse og nedleggelse av kirke skal godkjennes av departementet.

I delegasjonsvedtak av 15.04.2000 har departementet overført myndigheten til å godkjenne ombygging og utvidelse av kirkene til biskopene.

Riksantikvaren har i vedlagte brev av 07.09.2015 gitt en uttalelse i saken. Søknaden har også vært oversendt Kirkerådets rådgiver for kirkebygg, Ove Morten Berge.

Stavanger biskop godkjenner søknaden for prosjektet «StrandPlussKirke» som et prøveprosjekt. Det er en forutsetning at det tas hensyn til vedlagte uttale fra Riksantikvaren. Det forutsettes også at Kirkerådets kirkebyggkonsulent, Ove Morten Berge, involveres i prosjektet. Han har nylig deltatt på et kurs om bruk av solsceller. Det er viktig at den kompetanse og de erfaringene som gjøres ved dette prosjektet danner grunnlag for å vurdere tilsvarende tiltak på andre kirkebygg.
Vil vil undertreke at det også må tas hensyn til estetikken ved valg av solsceller.

Vedtaket er gjort med hjemmel i kirkelovens § 21 fjerde ledd.

Dette vedtaket kan påklages til Kirkedepartementet av kirkelig fellesråd eller andre med rettslig klageinteresse. Klagefristen er tre uker fra den dag dette vedtaket ble mottatt. En eventuell klage skal sendes til Stavanger biskop.

Med vennlig hilsen

Jorunn Kraft Vistnes, e.f.
stiftsdirektør

Raqgnhild Halle
kulturrådgiver

Stavanger bispedømmeråd
Lagårdsveien 44
4010 STAVANGER

E-post: stavanger.biskop@kirken.no
Web: www.kirken.no/stavanger
Org. nr.: 974 763 222

Telefon: 51846270
Telefaks: 51846271
Bankkontonr: 7694 05 00709

Saksbehandler
Ragnhild Halle

Egne notater

For KA er det viktig å følge med på innføringer av nye fornybare energikilder og å vurdere deres nytteverdi og muligheter for kirkebygg. I denne evalueringen har KA sett på hvordan solcelleprosjektet på Strand kirke har svart til mål og forventninger, og legge grunnlaget for et videre arbeid med det mål å utarbeide en veileder.

Postboks 1034 Sentrum, 0104 Oslo
Besøksadresse: Rådhusgt. 1-3, 0151 Oslo
Telefon 23 08 14 00
Epost: ka@ka.no
www.ka.no