

***Sykkylven kyrkjelege fellesråd***

***Ved Arild Sporsheim***

**Enøk-gjennomgang  
Ikornnes kyrkje**



**Ålesund 09.11.2021**

**Enøk-senteret AS**

## Innhold

<b>1. Bakgrunn .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Befaring .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Bygning og tekniske anlegg .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Energibruk .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Enøk-tiltak .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Videre framdrift .....</b>	<b>12</b>

## 1. Bakgrunn

Sykkylven Kyrkjelege Fellesråd deltar i Energinettverk Istad der formålet er å kartlegge energibruken og lokalisere sparepotensial. Enøk-senteret AS er engasjert for å hjelpe med dette arbeidet.

Denne analysen skal avdekke ENØK-tiltak. Vurderingene er basert på observasjoner fra befaring og informasjon fra ansatte, kombinert med normdata.

## 2. Befaring

Enøk-senteret AS ved Lidvard Ytterland og Elise Hall var på befaring ved Ikornnes kyrkje den 16.09.2021.

Fra kirken stilte Runar Bårnes, driftsleder ved Sykkylven og Ikornnes kirke.

Notatet kan benyttes som underlag til en videre handlingsplan for Ikornnes kirke.

## 3. Bygning og tekniske anlegg

Ikornnes kyrkje er oppført i 1978. Bygningsmassen er hovedsakelig betong og mur. Betydelige deler av fasade og kirkespir er av glass samt åpningsbare luker. Det er nylig gjort en oppussing av kjøkken og menighetssal i underetasje. I forbindelse med dette ble det skiftet et par vinduer, men ellers ikke gjort arbeider av betydning på fasade/bygningskropp.

Bygningen er ikke ventilert, dvs. luftskifte skjer kun gjennom utettheter i fasade samt ved å åpne vinduer og luker. Det meldes ikke om misnøye relatert til luftkvalitet.

Oppvarming av kirkerom og sakristi skjer ved varmekabler i gulv samt strålevarme i tak/på vegg. I disse rommene er oppvarmingen brukstilpasset ved hjelp av en ukeklokke som programmeres for 7 dager av gangen. Strålevarmeanlegget på 50 kW ble installert i 2010. En fordel med strålevarme er at den følte temperaturen (operativ temperatur) blir høyere enn den faktiske lufttemperaturen. Dette muliggjør redusert lufttemperatur i lokalet og oppvarmings- og nedkjølingstiden blir kort. Det meldes om at dette var nettopp noe av grunnen til at anlegget ble installert. Samtidig blir det opplyst om at kirkens besøkende opplever strålevarmen som ubehagelig da det blir for varmt på hodet.

Menighetssalen hyppig i bruk og har derfor jevn oppvarming, dvs. ingen brukstilpasning her. Oppvarming skjer via to varmepumper. Disse ble installert i 2020 i forbindelse med oppussingen.

Alt av belysning er oppgitt å være av typen LED.

Det er ikke installert SD-anlegg.

## 4. Energibruk

Årsgjennomsnittlig energiforbruk i perioden 2013-2019 er **108214 kWh**.

(Forbruket i 2020 er ikke relevant pga Covid-19 pandemien.)

Oppvarmet bruksareal er oppgitt i kartleggingskjema til å være **256 m<sup>2</sup>**. Dette fremstår som veldig lite. Det antas at bruksareal i realiteten er rundt 600 m<sup>2</sup>.

Spesifikt forbruk blir da **180 kWh/m<sup>2</sup>**.

Til sammenligning viser Enovas byggstatistikk fra 2017 et gjennomsnittlig energiforbruk (temperatur- og stedskorrigert) i kirkebygg på **223 kWh/m<sup>2</sup>**.

### Byggets energibruk de siste årene

Minst 3 år	El-kraft (kWh/år)	Fyringsolje (liter pr. år)	Annet Oppgi mengde/enhet
2017	118319		
2016	101459		
2015	93513		
2014	97260		
2013	111593		
Snitt	104429		

## 5. Enøk-tiltak

Følgende tiltak og rutiner for redusert bruk av energi er foreslått:  
Beregninger er utført med en energipris på 1 kr/kWh.

Nr	TILTAK	Type	Energi reduksjon [kWh/år ]	Kostnads reduksjon [kr/år eks. Mva]	Antatt*) investering [kr inkl mva]	Tilb. bet. tid [År]
1	Energiledelse og energioppfølgingssystem	LT/ST	5400	5400	15.000	3
2	Optimal drift	LT/ST	Inkl. i tiltak 1	-	-	-
3	SD-anlegg	Omtale	10.000	10.000	100.000	10
4	Luft-vann varmepumpe	LT/IK	30.000	30.000	300.000	10
5	Bygningsmessige tiltak	VT	-	-	-	-
6	Balansert ventilasjon	IK	-	-	600.000	-

**SAML**

\*

**1.015.000,-**

**TILTAKSPAKKE**

Type: **ST** =strakstiltak, **LT** = Lønnsomme tiltak, **IK** = inneklimatiltak, **VT** = vedlikeholdstiltak

\*) Merk at det er ført opp antatt investeringsverdi, basert på generell priserfaring hos Enøk-senteret. Pristilbud må hentes, helst fra flere leverandører.

Tiltakene er prioritert etter lønnsomhet. De er nærmere beskrevet på følgende sider.

**Energireduksjon er regnet enkeltvis og flere tiltak kan delvis utfylle hverandre.**

**Tiltak 1: Etablering av Energiledelse og energi-oppfølgingsystem****Tiltakstype: Lønnsomt tiltak****Tilstand**

Kirken oppgis å være relativt lite i bruk og oppvarming styres med ukeklokke med unntak av menighetssalen. Likevel er strømforbruket høyt og det vil være fordelaktig å få kartlagt og kontrollert forbruket for å kunne avdekke hva som skyldes drift og hva som skyldes varmetap gjennom konstruksjonen. Sykkylven kyrkjelege fellesråd viser interesse for å følge med på energibruken i kirka og de har testet ut noen funksjoner fra strømleverandøren Tibber for å kunne kontrollere forbruket. Dette er et godt utgangspunkt for å ta i bruk energiledelse og energioppfølgingsystem (EOS).

**Beskrivelse**

Energiledelse kombinert med energioppfølgingsystem (EOS) er som regel det mest lønnsomme enøktiltaket, og bør være det en starter med. Energiledelse handler om kartlegging, oppfølging og kontroll over energibruken litt på samme måte som økonomiledelse styrer pengebruken. EOS er et sentralt ledd i energiledelsen.

Viktige punkt ved energiledelse inkluderer:

- Definere sparemål og sørge for informasjon til alle ansatte.
- Gi nøkkelpersoner spesielt ansvar. Eksempelvis teknisk personell, daglig leder etc.
- Sikre at ansatte og brukere føler ansvar for energikostnad. Merking på brytere, dører og lignende er ofte effektivt. (Enøk-senteret leverer slikt materiell).
- Etabler EOS og bruk det aktivt. Sørg for tiltak når avvik avdekkes.
- Etabler gode rutiner for oppfølging og evaluering.
- Gjennomfør alle strakstiltak (inntjent på under ett år) straks de blir oppdaget.
- Regelmessig kontroll av tekniske anlegg.

Med EOS menes systematisk overvåkning og kontroll over energibruken. Dette vil gi økt innsikt i forbruksmønster og oversikt over hvor energien anvendes og hvor den tapes eller sløses bort. På grunnlag av dette kan man enklere identifisere nye enøktiltak og etablere gode rutiner for drift. Feil eller avvik i drift og tekniske anlegg kan også avdekkes tidlig og rettes opp. Videre vil EOS synliggjøre og dokumentere effekten av ulike enøktiltak og øke motivasjonen for enøk. Ved god EOS blir all energibruk registrert og sammenlignet opp mot variabler som for eksempel utetemperatur og driftstid.

Enøk-senteret kan hjelpe til med å etablere energiledelse og EOS. Vi bistår med å komme i gang med innhenting og bearbeiding av data ved hjelp av Energinet som er en webløsning for EOS og som henter data fra energileverandør. Med aktiv oppfølging fra enøk-rådgiver får en hjelp til å forbedre driften og identifisere små og store effektiviseringstiltak slik at en oppnår sparemålet som er satt.

Med bakgrunn i erfaring fra tilsvarende bygg, kan en ved etablering av energiledelse og EOS spare 5 -10 % av totalforbruket. Vi legger til grunn 5 % innsparing i dette bygget.

**Estimert investering: 15.000 kr**  
**Anslått besparelse: 5400 kWh/år**

**Tiltak 2: Optimal drift**  
**Tiltakstype: Strakstiltak/inneklimatiltak**

**Tilstand**

De tekniske anleggene styres delvis med ukeklokke og delvis manuelt. Oppvarming i menighetssalen står på døgnet rundt. Kirkens driftstider er kartlagt i et skjema levert av KA. Her er det oppgitt 100 aktiviteter per år hvor menighetssalen er i bruk samt rundt 50 aktiviteter per år hvor hele kirka er i bruk. Stort sett er det snakk om 3-4 timer brukstid per aktivitet. Enøk-senteret har fått tilgang timesverdier for strømforbruket og her sees tydelige effekttopper som kan tyde på at en større andel av kirka har vært i bruk. Antallet slike effekttopper er langt høyere enn 50 per år. Dette kan tyde på at kirka er langt hyppigere i bruk enn antatt, eller at driften av tekniske anlegg ikke er så god som den burde være. Erfaringsmessig vil det være potensiale for besparelse om man ser nærmere på driften. EOS vil være et godt redskap her.

**Beskrivelse**

Ved å installere målere og følge med på forbruk i Energinet kan man avsløre ulønnsom drift og man kan tidlig avdekke feiltilstander på de tekniske anleggene.

**Generelle kjøreregler for god drift:**

- Kjennskap til de tekniske anleggene, og funksjonen deres er viktig. Driftspersonell bør være godt kjent med FDV-dokumentasjon og funksjonsbeskrivelse for de tekniske anleggene.
- For god drift bør man se til anleggene en gang i uka for å unngå feiltilstander.
- Driftstider må tilpasses behov. Uten SD-anlegg vil anlegg kunne starte på ferie og fridager.
- Der det er forsvarlig med kortere driftstid er det svært lønnsomt.
- Vær obs på at effekt også har en pris, ikke bare totalt energiforbruk.
- En runde for å jakte på «energyver» kan være lønnsomt. Dette kan gjennomføres på tidspunkt der aktiviteten er lav, og forbruket skal være minimalt. Målet er å oppdage sløsing med energi eller feil på tekniske anlegg, om de er der.

Spesielt for Ikornnes Kyrkje:

- Det blir høyt effektforbruk når strålevarmeanlegget står på for fullt sammen med evt varmekabler. Per nå gir dette ikke utslag på strømregningen, men det kan det komme til å gjøre etter hvert som nettleiemodellene blir stadig mer effektbaserte.
- Ifølge kartleggingsskjema er menighetssalen i bruk bare hver 3-4 dag i gjennomsnitt. Likevel står varme på kontinuerlig. Vurder om det er mulig å senke temperaturen i menighetssalen når den ikke er i bruk. Et SD-anlegg vil gjøre dette lettere (se Tiltak 3).

**Estimert investering:**  
**Anslått potensial: (inkludert i tiltak 1)**

**Tiltak 3: Sentral driftskontroll (SD-anlegg)****Tiltakstype: Omtale****Tilstand**

Det er per nå ikke installert SD-anlegg.

**Beskrivelse:**

Et SD-anlegg gjør styring og kontroll av tekniske anlegg enklere og gir energibesparelse i form av optimalisert drift. Et SD-anlegg vil også lette arbeidet med EOS og øke potensialet for tiltak 1-2.

Ikornnes kyrkje har få tekniske anlegg og inntjeningstiden for et SD-anlegg kan potensielt bli lang. Men dersom SD-anlegg vurderes i Sykkylven kyrkje (mer omfattende tekniske anlegg her) kan anleggene på Ikornnes med fordel kobles på dette. Kirkene har også felles driftsleder og et SD-anlegg vil lette arbeidet hans betraktelig da det blir mulig å sørge for god drift uten å reise like ofte mellom kirkene.

Noen viktige funksjoner ved SD-anlegg kan inkludere:

- Romregulering med nattsinking av temperaturer
- Årskalender for ferie og fridager
- Effektregulering
- Grafisk visning, med alle relevante verdier presentert
- Utekompensering av varmeanlegg
- Alarmfunksjoner til SMS
- Web-funksjon
- Settpunktsstyring av elkjel
- Automatisk stopp av varmeanlegg (forutsetter separat varmtvannstank)
- 

For utfyllende info se rapport for Sykkylven kyrkje.

**Estimert investering: 100.000 kr****Anslått besparelse:**



**Tiltak 4: Bytte strålevarmeanlegg med vannbårent varmeanlegg med luft – vann varmepumpe****Tiltakstype: Lønnsomt tiltak****Tilstand**

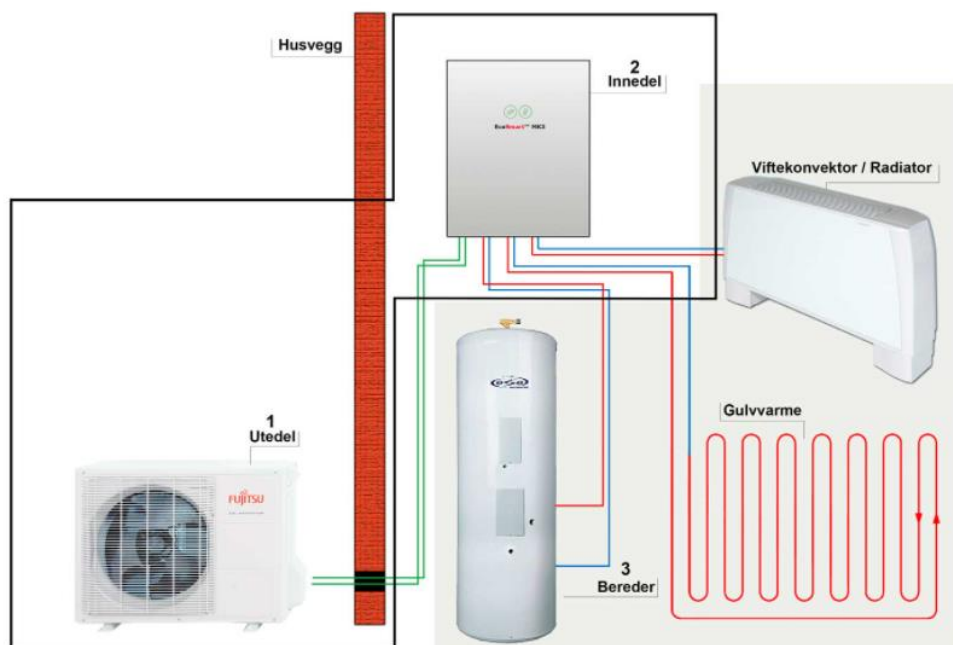
Energiforbruket til oppvarming er høyt, samtidig som varmen fra strålevarmeanlegget oppfattes som ubehagelig av brukerne. Strålevarmeanlegget ble installert med tanke på få og korte bruksintervaller. Strømforbruket tyder derimot på at kirken brukes oftere enn antatt. Dersom bruken skal fortsette på samme nivå eller øke vil det kunne være et godt alternativ å erstatte strålevarmeanlegget med vannbåren varme. Vannet kan varmes opp av luft-vann varmepumpe og med elektrokjel som spisslast.

**Beskrivelse**

Et vannbårent varmeanlegg gir god varmedistribusjon og jevn temperatur samtidig som det gir fleksibilitet i forhold til oppvarmingskilde. Ved bruk av luft-vann varmepumpe til oppvarming av vannet får man et langt lavere energiforbruk enn ved direkte elektrisk oppvarming. Varmen kan distribueres på ulike måter for eksempel som gulvvarme eller vegghegte konvektorer. Tappevann kan også varmes helt eller delvis i samme løsning. På de kaldeste dagene, når varmepumpen ikke kan dekke effektbehovet, vil EI-kjel koble inn som spisslast. Total installert effekt på anlegget vil bli lavere enn ved dagens løsning noe som kan hindre evt. fremtidig effekttillegg på strømregning.

Menighetssalen har nylig installert to luft-luft varmepumper som bør bli værende. Et evt. vannbårent anlegg vil da dekke kirkerommet og tilgrensende rom.

**Estimert investering: 300.000 kr**  
**Anslått besparelse: 30.000 kWh**



Prisippskisse luft/vann varmepumpe

**Tiltak 5: Bygningsmessige tiltak****Tiltakstype: Vedlikeholdstiltak****Tilstand**

Bygningen er fra 1978. På den tiden var det få retningslinjer for bygninger når det gjelder varmetapsegenskaper. Det er rimelig å anta at det er relativt store varmetap gjennom bygningskroppen og derfor et høyt varmebehov. Eksempelvis er det store vindusarealer med glass som ikke er skiftet siden byggeår. Det er også mange åpningsbare luker hvor tettingen rundt er svært slitt. Ut ifra byggeår samt visuell inspeksjon er det klart at bygget er moden for noe rehabilitering om ikke altfor lenge.

**Beskrivelse:**

Utskifting av vinduer og etterisolering av bygningskroppen vil redusere varmetapet og dermed energiforbruket betraktelig. Et slikt tiltak er imidlertid kostbart og nedbetalingstiden lang, opp mot 30 år. Likevel, dersom det skal gjøres vedlikehold bør tilleggisolering vurderes i sammenheng med dette.

Tabell 1 viser utviklingen av U-verdier for yttervegger, vinduer og tak. Lav U-verdi indikerer lavt varmetap. Eksempelvis vil en vegg med U-verdi 0.18 ha halvparten så stort varmetap som en vegg med U-verdi 0.36. Det er verdt å merke seg at vinduer har høy U-verdi sammenlignet med yttervegger og tak. I et rom som menighetssalen, hvor det meste av fasaden består av glass, vil det derfor bli høyt varmetap.

Tabell 1. Utvikling av U-verdier for ulike bygningsdeler.

Tidsperiode	U-verdi [ $W/m^2K$ ]		
	Yttervegger	Vinduer	Tak
1954-1968	1.02	2.8	1.0
1969-1986	0.66	2.8	0.6
1987-1996	0.3	2.4	0.2
1997-2006	0.22	1.6	0.15
2007-2010	0.22	1.6	0.18
2010-2016	0.22	1.2	0.18
2017 -	0.18	1.2	0.13

**Tiltak 6: Ventilasjonsanlegg****Tiltakstype: Omtale****Tilstand**

Bygningen har ikke ventilasjonsanlegg. Luftsifte forekommer gjennom utettheter i bygningskroppen samt lufting gjennom vinduer og luker. Det meldes ikke om misnøye med tanke på luftkvalitet i kirken. Uten ventilasjonsanlegg vil det imidlertid være vanskelig å tilfredsstille dagens forskrifter og anbefalinger for frisklufttilførsel når det er større forsamlinger i kirken.

**Beskrivelse:**

Byggteknisk forskrift (TEK17) gir krav om ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning. Frisklufttilførsel skal være 26 m<sup>3</sup>/h pr person samt 2.5 m<sup>3</sup>/h per m<sup>2</sup>. Kravet gjelder for nybygg samt ved omfattende renovering av eksisterende bygning. Arbeidstilsynets veiledning for klima og luftkvalitet på arbeidsplassen gir de samme anbefalingene for frisklufttilførsel som TEK17.

Å ventilere ved å åpne vinduer/luker gir et høyt varmetap og dertil høyt energiforbruk. Sammenlignet med lufting gjennom vinduer og luker vil et ventilasjonsanlegg gi godt inneklima uten store varmetap. Nye ventilasjonsanlegg har varmegjenvinner med høy virkningsgrad slik at varme fra avtrekksluften gjenvinnes for oppvarming av tilluften.

Det anbefales å vurdere installasjon av balansert ventilasjon for å ivareta luftkvaliteten i kirken.

**Estimert investering: 600.000 kr**

## 6. Videre framdrift

Strakstiltak bør gjennomføres snarest og vil ha rask inntjening.

Mange av tiltakene påvirker hverandre og må ses i sammenheng.

**Før igangsetting:** Tiltak med store investeringer bør ikke settes i gang før eksakte priser er innhentet og eventuelt ny vurdering av lønnsomhet er gjennomført.

Ålesund 09.11.2021

### **Enøk-senteret AS**

Elise Hall  
*Enøk-rådgiver*