

# ENØK KIRKE

## En veileder for energieffektiv og miljøriktig drift av kirker

Denne veilederen er både en prosessveileder og en ressursbank med lenker til materiell som kan brukes i arbeidet med energiøkonomisering (enøk) i kirken. Mye av materialet ligger også på [KA sine nettsider](#).

Målgruppen er eiere og forvaltere av kirkebygg og den følger e-læringskurset Enøk kirke som er utviklet av Kirkerådet i samarbeid med KA.

Innholdet i veilederen bygger på erfaringer fra prosjektet [«Energiøkonomisering i kyrkjebygg i Møre bispedømme»](#) som ble gjennomført i 2017-2022 og andre gjennomførte enøk-prosjekter i kirker, samt på [Håndboka Kirkeoppvarming og inneklime](#) (KA, 2009). Fordi kunnskap og teknologiutvikling innenfor energieffektive løsninger er i stadig utvikling vil det komme revisjoner av både lenkede ressurser og selve veilederen, vær obs på dette dersom du skriver ut dokumentene.

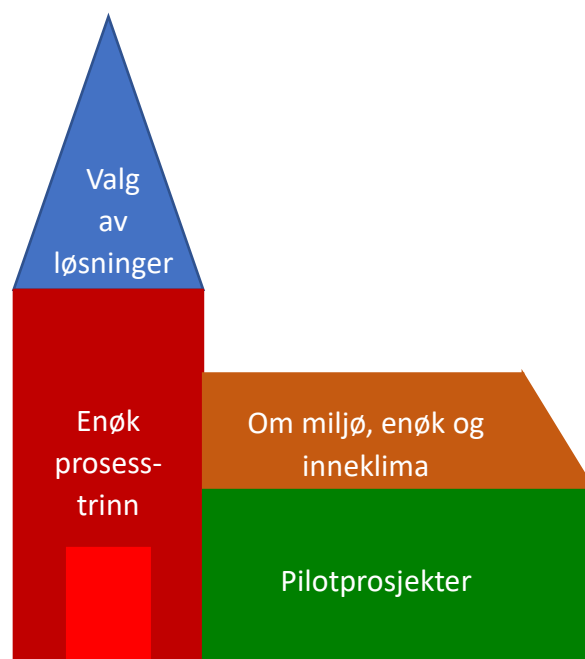
## Med relativt enkle tiltak kan energiforbruket i kirken reduseres kraftig

Formålet med enøk-arbeidet er å redusere byggenes klimautslipp, spare energi og penger og samtidig sikre et godt bruker- og bevaringsmiljø. Det er rimeligere å energieffektivisere én kWh enn å produsere og transportere én kWh. Derfor er enøk lønnsomt både for kirken og samfunnet.

Det er beregnet at 66 prosent av Den norske kirkes samlede klimagassutslipp kommer fra bygningsmassen og at 70–90 prosent av kirkenes energibruk går til oppvarming. Erfaringer viser at menighetene relativt enkelt kan redusere energiforbruket, i enkelte tilfeller opptil 50 prosent. For eksempel vil energiforbruket reduseres med om lag 5 prosent for hver grad innetemperaturen senkes.

## Hvordan navigere i enøk kirke

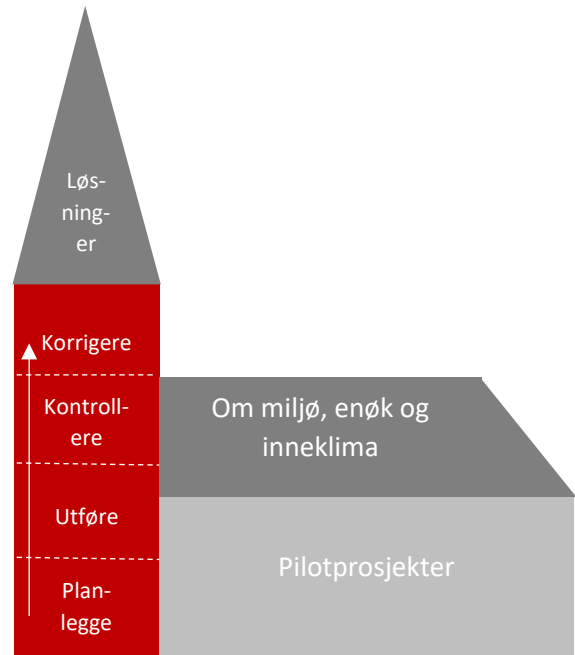
Enøk kan omfatte både administrative, bygningsmessige og tekniske tiltak. Figuren nedenfor viser «enøk-kirken», der hver bygningsdel representerer ett hovedtema. Hvert tema åpnes ved å klikke på den aktuelle bygningsdelen. Start gjerne med *Enøk-prosesstrinn* før du går videre til *Valg av løsning*.



# Enøk prosesstrinn

**Enøk prosesstrinn er plassert i tårnet for å vise at enøk-arbeidet må gjennom flere trinn eller «etasjer» for å nå målet på toppen.**

Mange enøktiltak kan gjennomføres i egen regi, mens andre krever bruk av eksterne konsulenter og formelle godkjenninger. Det er viktig å være klar over at Kirkelig fellesråd uansett har et ansvar som tiltakshaver og byggherre, og må kjenne de regler og krav som dette fører med seg.



## Enøk-prosessen trinn for trinn

Et vellykket enøk-arbeid er avhengig av gode prosesser lokalt. Det anbefales å utnevne en miljø- og enøkansvarlig i staben som kan foreta en enkel enøk-kartlegging av alle kirkene i fellesrådet.

Neste steg er å utarbeide en handlingsplan der fellesrådet definerer sine fokusområder og setter mål for enøk-arbeidet, gjerne med et enøk-budsjett for kommende fireårsperiode. Planen bør forankres både i staben og fellesrådet.

[Denne](#) artikkelen på KA.no tar for seg sentrale spørsmål for et vellykket enøk-arbeid i lokalkirken.

## Når trenger vi konsulenter?

Etter den innledende kartleggingen kan det være aktuelt å bruke en ekstern konsulent for nærmere enøk-gjennomgang av en eller flere kirker. Eksempler på dette er enøk-gjennomgang og -analyse for [Sykkylven kyrkje](#) og [Ikornnes kyrkje](#).

Dersom det skal gjennomføres en større enøk-utredning kan det være aktuelt å bruke konsulenter til arbeidet. Dersom oppdragets forventede kostnad er mellom 100.000 og 1,3 millioner kroner holder det å kontakte tre tilbydere, men dersom det skal gjennomføres en større enøk-utredning med kostnadsramme på over 1,3 millioner kroner kan det være nødvendig å først innhente tilbud på konsulenttjenester etter *Lov om offentlige anskaffelser*. Les mer i [KA veileder om offentlige anskaffelser](#)

Bruk konsulenter som kan dokumentere relevant kompetanse og erfaring med den type kirkebygg som skal kartlegges. Det skal tas hensyn til blant annet byggteknologi, bevaringsklima for inventar og orgel og bruk. Særlig for eldre kirker, som er bygget med andre materialer og metoder en nyere bygg, og i verneverdige kirker med verdifullt interiør og inventar.

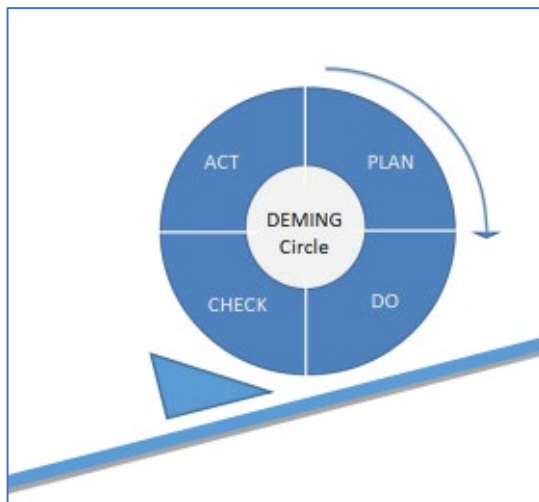
# Enøk – en kontinuerlig prosess

De beste enøk-resultatene oppnås som oftest ved å kombinere større enkelttiltak med kontinuerlige forbedringsprosesser.

Figuren til høyre viser den såkalte Deming-sirkelen, som er en modell for kontinuerlig kvalitetsforbedring. På norsk kaller vi det **PUKK-sirkelen**, der bokstavene står for: Planlegge – Utføre – Kontrollere – Korrigere.

For å kunne vurdere om et tiltak er vellykket er det altså ikke nok med god planlegging og utførelse. Det må også følges opp med kontroller og eventuelle korrigeringer. Deretter kan man gå nye runder eller planlegge nye tiltak med mål om å bli *stadig bedre*.

For hver runde i syklusen må det legges inn «stoppeklosser» som sikrer varig effekt av tiltakene, slik at hjulet ikke ruller tilbake til tidligere tilstand.



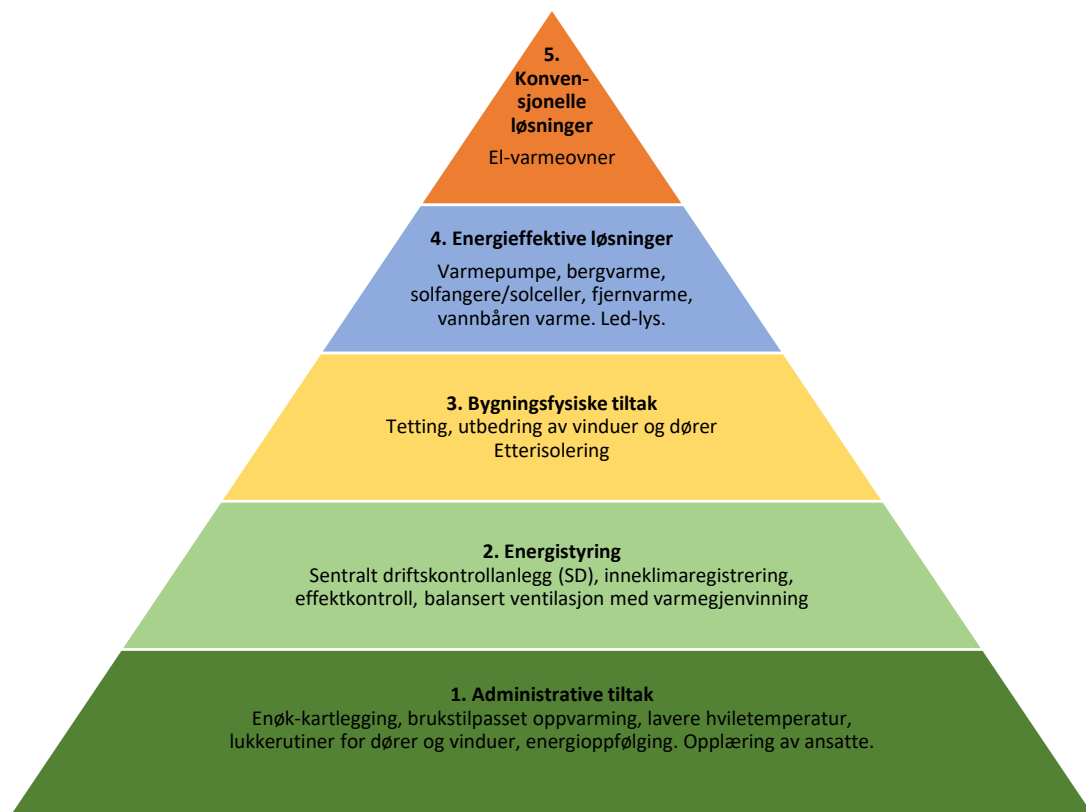
## Valg av løsninger

Hvilke enøk-tiltak som er mest energi-, miljø- og kostnadseffektive vil variere med kirkens alder, byggemåte, verneverdi, tekniske tilstand og bruksmønster – og hvilke tiltak som tidligere er gjennomført.

Valg av løsninger er plassert i spiret, inspirert av den såkalte Kyoto-pyramiden som ble utviklet i 1997 for å vise hvordan man trinn for trinn kan redusere utslippene ved oppgradering av eksisterende bygninger.

Strategien går ut på at man først reduserer energibehovet mest mulig gjennom ulike enøk-tiltak og deretter dekker mest mulig av det resterende energibehovet med fornybar energi.

Basert på prinsippene i Kyoto-pyramiden har vi utviklet **tiltakspyramiden for kirker**. Nederst er de enkle, administrative tiltakene som er tilnærmet kostnadsfrie, men som kan ha stor enøk-effekt. Videre oppover i pyramiden kommer gradvis mer kostbare og komplekse tiltak i den rekkefølgen vi mener de bør vurderes for å gi best kost-/nytteeffekt i et energi- og miljøperspektiv. Det er viktig å påpeke at det er stor forskjell på kostnad og skaderisiko knyttet til de ulike bygningsfysiske tiltakene. Tetting av luftlekkasjer er et relativt enkelt og rimelig tiltak, mens etterisolering ofte er kostbart, omfattende og kan være forbundet med risiko for skader på bygget eller gi uheldig visuell virkning på eksteriør eller interiør.



## 1. Administrative tiltak

Med administrative tiltak mener vi tiltak som ikke griper fysisk inn i bygningen eller de tekniske anleggene, men som handler om bedre driftsrutiner, energiplanlegging og opplæring av ansatte. Konkrete tiltak kan være energikartlegging og -planlegging, rutiner for energioppfølging, innføring av brukstilpasset oppvarming, lavere hviletemperatur eller lukkerutiner for dører og vinduer.

## 2. Energistyring

Energistyringen kan være manuell eller automatisk. De seinere år har mange kirker installert sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg) for automatisk energistyring, inneklimate registrering og effektkontroll. For kirker med ventilasjonsanlegg er det viktig å ha balansert ventilasjon med varmegjenvinning.

I de fleste kirker vil det være lønnsomt å installere et fjernstyrt SD-anlegg. Men i kirker med mindre bruk kan det være mer lønnsomt med et enklere anlegg. Dette må utredes og tilpasses i hvert tilfelle, men som et minimum bør det være mulig å slå varmen av og på med fjernstyring.

Les mer i [Riksantikvarens veileder for varmestyringsanlegg i kirken.](#)

## 3. Bygningsfysiske tiltak

Med bygningsfysiske tiltak mener vi passive enøk-tiltak knyttet til selve bygningskroppen. Det kan være etterisolering av tak, gulv og vegger, tetting av luftlekkasjer, eliminering av kuldebroer eller utbedring av vinduer og dører. Dette er ting som ofte bør gjøres før man setter i gang med andre omfattende tiltak og man må ta hensyn til bygningens alder, byggemåte og verneverdi. En god innledende enøk-kartlegging og oversikt over teknisk tilstand må ligge til grunn for valg av bygningsfysiske tiltak. Kostnad og risiko ved tiltakene må også vurderes. Etterisolering er et tiltak som kan innebære risiko, ved at man endrer bygningsfysikken, særlig for eldre kirkebygg, mens tetting og utbedring av vinduer er enklere og mindre inngripende, forutsatt at materialbruken er tilpasset bygningen og bygningsfysikken. Bruk tradisjonelle materialer til tradisjonell byggeteknikk.

Det kan være lurt å starte arbeidet med en enkel termografering av innvendige overflater. Det er en rimelig og effektiv metode for å avdekke kuldebroer, luftlekkasjer, dårlig isolasjon og andre svake punkter i bygningskroppen.

### Tiltak som kan være aktuelle:

- Eldre vinduer kan få økt isolasjonsevne ved istandsetting og tetting. Ytterligere forbedring kan oppnås ved å montere innvendig varevindu, helst med energiglass, noe som også vil bedre lydisoleringen.
- Isolering under gulv og på loft over himling. Dette kan som regel utføres uten å komme i konflikt med antikvariske interesser, og har god lønnsomhet.
- Isolering av yttervegger kan gjøres både på utsiden og innsiden, men for å bevare det estetiske uttrykket er det ofte et krav at isolasjonen skjules under utvendig eller innvendig originalkledning. Det er derfor en fordel om arbeidet kan kombineres med annet vedlikehold av veggene. Et alternativ som var mye i bruk tidligere var innblåsing av isolasjon i veggens hulrom, men denne metoden har flere svakheter og er mindre aktuell i dag.

Veilederne under er ikke laget for kirkebygg, men rådene kan likevel ha overføringsverdi.

- [Riksantikvaren: Råd om energisparing i gamle hus](#)
- [Riksantikvaren: Om energisparing. Gode råd og tiltak](#)
- [Fortidsminneforeningen: Enøk i gamle hus](#)
- Bygg og Bevar et samarbeid mellom Byggenæringens Landsforening (BNL) og Klima- og miljødepartementet og jobber for et velfungerende restaurerings- og rehabiliteringsmarked. De har en [ressursside om enøk](#) som er nyttig.

## 4. Energieffektive varme- og energiløsninger

Energieffektive varme- og energiløsninger omfatter et spekter av nyere teknikker. Noe av det mest lønnsomme i dagens situasjon vil som regel være å erstatte eller kombinere tradisjonelle varmeløsninger med varmepumper. Det kan redusere strømforbruket med inntil 70 prosent. Les mer i KAs veiledningsnotat [Oppgradering av oppvarmingsanlegg i kirker](#). De siste årene har det også blitt gjennomført prosjekter med solceller på kirketak. Dette ble blant annet testet ut på Strand kirke. Les mer [her](#).

I fredete og listeførte kirker *kan* slike løsninger føre til tap av kulturhistoriske verdier. Les mer i [Riksantikvarens varmepumpe-veileder](#). Riksantikvaren anbefaler huseiere å installere en varmepumpe før andre og mer omfattende, kostbare og irreversible tiltak blir gjennomført. Veilederen er imidlertid ikke laget for kirker, men for bolighus.

### De mest aktuelle løsningene i dag er:

- Luft-til-luft-varmepumpe, eventuelt i kombinasjon med eksisterende elektrisk varmeanlegg.
- Omlegging til vannbåren varme med luft-til-vann-varmepumpe eller bergvarmepumpe (væske-til-vann). Innvendige radiatorer på gulv eller vegg.
- Noen kirker har gjort lovende forsøk med solceller som produserer strøm på taket. Et alternativ kan være solfangere som forvarmer vannet til en varmepumpe.
- Andre løsninger som kan redusere energibruken er ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning, overgang til LED-belysning og mer energieffektive tekniske installasjoner.

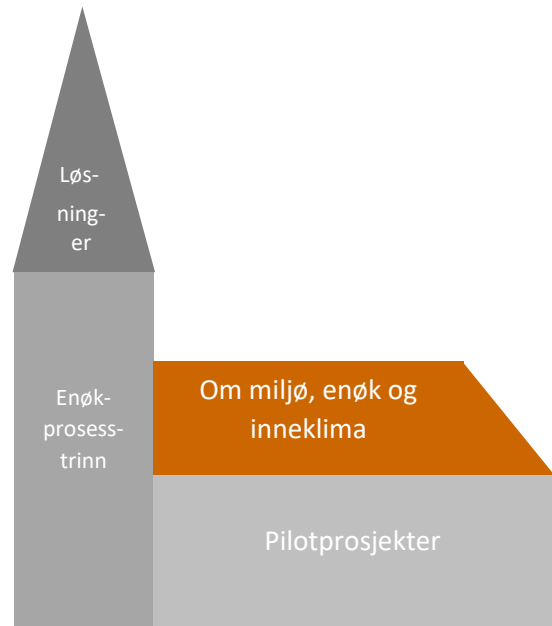
## 5. Konvensjonelle varme- og energiløsninger

Konvensjonelle varme- og energiløsninger er plassert øverst i pyramiden for å markere at de andre alternativene normalt vil være mer miljø- og energieffektive og derfor bør vurderes først.

Noen ganger viser det seg at tradisjonell el-oppvarming likevel er den beste eller eneste mulige løsningen, for eksempel for å ivareta antikvariske hensyn. Ofte er det da snakk om å skifte ut gamle rørovnere med moderne benkevarmere og panelovner eller kombinere eldre el-anlegg med nye, mer energieffektive løsninger.

# Om miljø, enøk og inneklima

På et kirkeloft er det ofte lagret mye forskjellig – fra skrot til gamle klenodier. Tilsvarende kan enøk involvere mange ulike fagområder. På enøk-kirkens loft har vi samlet en del ressursstoff om ulike temaer som kan påvirke de vurderingene vi gjør og de løsningene vi til slutt velger. Det handler for eksempel om inneklima, strømtariffer, støtteordninger og vernehensyn.



## Kirkeoppvarming og inneklima

Det er viktig å legge til rette for et inneklima som gir et så godt bevaringsmiljø som mulig. Dette gjelder særlig i kirker med verneverdig inventar og interiør. Et godt bevaringsmiljø oppnås ved å holde en jevn relativ luftfuktighet på mellom 40 og 60 %, men dette kan være vanskelig å oppnå i mange kirker, og man må derfor vurdere hva som er mulig i hvert enkelt tilfelle. Riksantikvaren er i ferd med å revidere sin veiledning på dette området.

- KAs informasjon om [Inneklima – Bruks- og hviletemperatur](#)
- Ulf Christensen, rådgiver/leder for prosjektet Kirkeoppvarming – Energieffektiv og Miljøriktig i KA's regi (fra 2001-2005) har laget denne presentasjonen om [Hvordan oppnå godt termisk inneklima i kirkebygg](#)

## Orgel og inneklima

- [KAs informasjon om orgler.](#)
- [Rapport om orglers klanglige og tekniske funksjon under varierende inneklimatiske forhold](#), utarbeidet på oppdrag fra KA og Riksantikvaren.

## Strømforsyning og tariffer

- [Økte strømutgifter - hva gjør vi nå?](#)
- KAs analyseverktøy for beregning av årlige strøm- og nettleiekostnader med tilhørende [brukerveiledning](#) ligger på [ka.no](#)
- Aktuelle energitariffer for kirker [kommer 2023]
- KAs informasjon om [KNIFs strømvatle med Fjordkraft](#)

## Støtteordninger

- [KAs informasjon om støtteordninger fra Enova, MD Klimasats, kommuner og UNI](#)

## Antikvariske hensyn

- [Riksantikvaren: Varmestyringsanlegg i kirken](#)
- [RAs veiledere, retningslinjer og informasjonsark for kirker](#)
- [Riksantikvaren: Utskifting av elektriske anlegg og rørovner i fredete og listeførte kirker](#)
- [Riksantikvaren: Råd nr. 1: Vurder varmepumpe først!](#)

- [Riksantikvarens veiledning om energisparing i gamle hus](#)
- [Fortidsminneforeningen: Enøk i gamle hus](#)

## Dnks miljøsertifisering

- [Grønn menighet og miljøledelse](#)
- [Klimamelding for DNK](#)

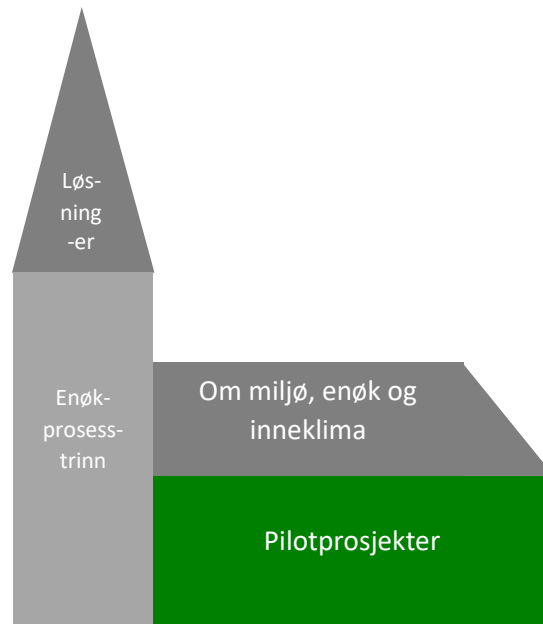
## Enøk i Møre

- [KAs informasjon om prosjektet Enøk i Møre](#)



# Pilotprosjekter

Pilotprosjektene i ENØK KIRKE er plassert i kirkens skip og kor, der menighetslivet utspiller seg i praksis. For oversiktens skyld er prosjektene gruppert etter trinnene i tiltakspyramiden. De fleste av prosjektene er også lenket til aktuelle tema under *Enøk prosesstrinn* eller *Valg av løsning*.



## 1. Administrative tiltak

- [Sykkylven kyrkje: Enøk-gjennomgang og -analyse](#)
- [Ikornnes kyrkje: Enøk-gjennomgang og -analyse](#)

## 2. Energistyring

- **Brattvåg kirke:** Nytt styringssystem. Pilot for Ålesund kirkelige fellesråd [kommer 2023]
- **Brattvær kirke:** Nytt styringssystem [kommer 2023]
- **Stranda kirke:** Nytt styringssystem mv. [kommer 2023]
- **Hareid kirke:** Nytt styringssystem mv. [kommer 2023]

## 3. Bygningsfysiske tiltak

## 4. Energieffektive varme- og energiløsninger

- **Auli kirke:** Varmepumperapport [kommer 2023]
- [Risør kirke: Oppvarming med bergvarme. Utredning inneklima og energibruk](#)
- [Risør kirke: Halverte kirkens strømutfgifter og utslipp med bergvarme](#)
- **Sør-Fron kirke:** Bergvarmeanlegg [kommer 2023]
- **Tingvoll kirke:** Nytt varmeanlegg med vannbåren varme [kommer 2023]
- [Strand kirke: Evaluering av solcelleprosjekt. «Null-kirke».](#)
- **Sarpsborg kirke:** Solceller på taket [kommer 2023]

## 5. Konvensjonelle varme- og energiløsninger

- **Slagnes kyrkje:** Nytt varmeanlegg med el-ovner [kommer 2023]
- **Nedstrand eller Saltdal kirke:** Varmepumpe i kombinasjon med eldre varmeanlegg [2023]

*Hvis du har spørsmål om enøk i kirken, ta kontakt med Kirkerådet v/[Hans-Jürgen Schorre](#) eller KA v/[Marte Muan Sæther](#) eller [Hanne Moltubakk Kempton](#)*