

VEDVARENDE ENERGILØSNINGER I KIRKER OG ANDRE AF KIRKENS BYGNINGER



ARBEJDSHÆFTE



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Danske Kirkers Råd

Projektets titel:

Education for sustainable development in rural areas in Slovakia, Latvia, Germany, Sweden and Denmark

Titel for den danske del af projektet:

Vedvarende energiløsninger I kirker og andre af kirkens bygninger

Forfatter:

Carsten Vejborg

Oversættelse:

Keld Hansen og Hanna Smidt

Fotos:

Carsten Vejborg

Projekt partner:

Danske Kirkers Råd

Danmark 2017

Indhold

Test 1	Bygninger og energibesparelser	4
Test 2	Varmepumper og jordvarme	5
Test 3	Luft til vand varmpumpe	6
Test 4	Luft til vand varmpumpe	7
Test 5	Solceller	8
Test 6	Solfangere.....	9
Test 7	Træpillekedler.....	10
Test 8	Fjernvarme.....	11
Test 9	Elvarme	12
10 Cases		13
1.	Middelalderkirke med gammelt oliefyr	13
2.	Middelalderkirke med nyere oliefyr	13
3.	Nyere kirke med naturgas	13
4.	Middelalderkirke i byens udkant	14
5.	Præstegård med ældre oliefyr.....	14
6.	Præstegård. Fredet.....	15
7.	Præstegård. Nyere bygning.	15
8.	Præstebolig med stor konfirmandstue.....	15
9.	Konfirmandlokale med elvarme	16
10.	Sognehus med oliefyr	16
Svar: Tests 1-9.....		17
Svar: Cases 1-10.....		18

Test 1

Bygninger og energibesparelser

A. I ældre kirker skal stiftet spørges ved enhver ændring. Hvor gammel skal kirken være, før dette er et krav?

1. Opført før år 1536
2. Opført før år 1900
3. Ældre end 100 år

B. Hvilke to af nedenstående indsatsområder er især aktuelt i kirker?

1. Udskiftning eller forbedring af varmeanlæg
2. Opmærksomhed på varmestyring og de daglige rutiner
3. Montering af energiruder

C. I hvilken type bygning er det især relevant at undersøge behovet for efterisolering?

1. I kirken
2. I præstegården
3. I graverfaciliteterne

D. Hvilke oplysninger indeholder energimærket?

1. En karakter på skalaen A – G for hvor god bygningen er energimæssigt
2. Plan for vedligeholdelse af bygningen
3. Forslag til rentable besparelser

Envs. Egenhed	Forslag	Investering	Årlig besparelse / energibesparelse	Årlig besparelse
Inde i rummet	Isolering af hvide væggen af 100 mm med mineraluldsgulv og 100 mm isolering	200.000 kr.	2.400 Liter Fyringsolie 100 kWh Elektricitet	26.400 kr.
Elektriske anlæg	Udskiftning af elektriske anlæg med 100 mm isolering af rødder og 100 mm isolering	15.000 kr.	50 Liter Fyringsolie 2 kWh Elektricitet	600 kr.
Udvikling af rummet	Udskiftning af elektriske anlæg med 100 mm isolering af rødder og 100 mm isolering	24.000 kr.	100 Liter Fyringsolie 2 kWh Elektricitet	1.400 kr.
Udvikling af rummet	Udskiftning af elektriske anlæg med 100 mm isolering af rødder og 100 mm isolering	100.000 kr.	500 Liter Fyringsolie 20 kWh Elektricitet	5.400 kr.
Udvikling af rummet	Udskiftning af elektriske anlæg med 100 mm isolering af rødder og 100 mm isolering	10.000 kr.	170 Liter Fyringsolie 1 kWh Elektricitet	1.800 kr.

Test 2

Varmepumper og jordvarme

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Et jordvarmeanlæg henter energien fra jorden og blæser varmen ind i huset
2. En luft-vand varmepumpe henter energien fra udeluften og overfører varmen til radiatorer/gulvvarme
3. En luft-luft varmepumpe opvarmer udeluften og blæser den ind i huset

B. Varmeanlægget til en kirke skal være kraftige end til en bolig af samme størrelse. Hvor meget kraftigere?

1. Ca. 10 % større
2. Dobbelt så stort
3. Ca. 4 gange så stort

C. Jordvarme kan være en god løsning til præstegården. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er forkert?

1. Præstegården bør være rimeligt isoleret og rimeligt tæt
2. Jordvarme er kun egnet til nyere præstegårde med gulvvarme
3. Det er afgørende, at der er et stort nok areal uden træer til nedgravning af slanger

D. Ved udskiftning af oliefyr med jordvarme opnås der typisk besparelser på:

1. 20 – 35 %
2. 35 – 50 %
3. 50 – 65 %

Test 3

Luft til vand varmepumpe

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. En luft-luft varmepumpe kan fordele varmen ligeligt i alle rum i huset
2. En luft-luft varmepumpe blæser varmen ud fra én eller højst to indedele
3. Luft-luft varmepumpen udskifter luften i huset og virker derfor også som ventilationsanlæg

B. Luft-luft varmepumpen kan være (næsten) eneste varmekilde i én af disse 3 kategorier af bygninger:

1. Kirker
2. Præstegårde
3. Graverfaciliteter og små sognehuse

C. Luft-luft varmepumper adskiller sig fra luft-vand varmepumper på følgende område:

1. Der gælder lavere støjgrænser for luft-luft varmepumper
2. Der er normalt ikke krav om årligt eftersyn for luft-luft varmepumper
3. Luft-luft varmepumper kan uden større problemer gemmes bag tæt afskærmning

D. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Investeringen er typisk 15.000 – 20.000 kr. Besparelsen er højst 10 % i forhold til elvarme
2. Investeringen er typisk 15.000 – 20.000 kr. Besparelsen kan være mellem 10 og 65 %
3. Investeringen er den samme som for luft-vand varmepumper, men besparelsen er 10 % mindre

Test 4

Luft til vand varmepumpe

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. En luft-vand varmepumpe koster det samme i indkøb som et jordvarmeanlæg, men er dyrere i drift
2. En luft-vand varmepumpe er bedre og billigere i drift end et jordvarmeanlæg med for korte slanger
3. Luft-vand varmepumper er (i modsætning til jordvarmeanlæg) fritaget for årligt eftersyn

B. Under hvilke forhold kan luft-vand varmepumpen være aktuel i forhold til opvarmning af kirker?

1. I alle vedvarende opvarmede kirker
2. Som supplement til anden opvarmning i kirker, hvor der ønskes grundvarme
3. I alle kirker, hvis blot udedelen kan placeres sådan, at den ikke ses eller høres

C. Inden installation af luft-vand varmepumper er det vigtigt at være opmærksom på ét af disse krav:

1. Støjgrænser i forhold til nabo
2. Afstandskrav i forhold til kirken og varmepumpens udedel
3. Krav om, at varmepumpen ikke må køre om natten

D. Opvarmning af boliger med varmepumpe er særligt fordelagtigt, da der kan opnås fradrag i elafgiften:

1. For det samlede elforbrug til både opvarmning og almindelig husholdning
2. For elforbruget til opvarmning, hvis der monteres en særskilt elmåler til varmepumpen
3. For den del af det samlede elforbrug, som overstiger 4.000 kWh årligt



Test 5 Solceller

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Solceller er i dag så effektive, at de producerer lige meget strøm året rundt
2. Solceller er følsomme over selv små skygger, som kan "slukke" meget af strømproduktionen
3. Solceller skal altid placeres på taget

B. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Solceller anbefales ofte til kirker med elvarme
2. Der gives normalt tilladelse til solceller på kirker, som er under 100 år gamle
3. Der gives generelt ikke tilladelse til solceller på kirker

C. Hvis der kan opnås tilladelse til opsætning af solceller, så er økonomien bedst i følgende type bygning:

1. Præstegårde, som opvarmes med varmepumpe
2. Små sognehuse, som opvarmes med elvarme
3. Større sognegårde med kontorer, som er i brug dagligt

D. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Økonomien i anlægget er afhængig af, hvor stor en del af produktionen, som kan bruges øjeblikkeligt
2. Overskydende strøm sælges til elselskabet til 60 øre pr. kWh – også fra nye anlæg
3. Med et batterilager kan strømmen gemmes fra sommer til vinter



Test 6 Solfangere

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Solfangeren kan bestå af enten flade paneler eller af tykke glasrør (vakuumrør)
2. Et solvarmeanlæg kan installeres på alle bygninger uden særlig tilladelse
3. Et kombianlæg producerer både el og varme

B. Et solvarmeanlæg alene til varmt brugsvand dimensioneres normalt således:

1. 0,5 – 1,0 m² pr. person
2. 1,0 – 1,5 m² pr. person
3. 2,0 – 3,0 m² pr. person

C. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Et kombianlæg kan dække op til ca. 65 % af energiforbruget til både rumvarme og varmt brugsvand
2. Et kombianlæg kan dække ca. 50 % af rumvarmen og ca. 30 % af det varme brugsvand
3. Et kombianlæg kan dække op til 60 – 70 % af det varme brugsvand og 10 – 30 % af rumvarmen

D. Hvis der kan opnås tilladelse til opsætning af solvarme, så er økonomien bedst i følgende type bygning:

1. Præstegårde, som opvarmes med olie, gas eller træpiller
2. Kirker, som opvarmes med elvarme
3. Sognegårde, som opvarmes med fjernvarme

Test 7 Træpillekedler

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Ved afbrænding af træpiller er der aldrig risiko for udslip af partikler
2. Nogle modeller træpillefyr kræver en del pasning, mens andre modeller kun kræver lidt tilsyn
3. Alle nutidens træpillefyr er lige så fuldautomatiske som oliefyr

B. Nogle kirker med oliefyr kan umiddelbart let opvarmes med træpiller. Hvilke to barrierer kan der være?

1. Røgen fra fyret vil være generende på kirkegården
2. Fyret kræver et vist tilsyn – også udenfor personalets normale arbejdstid
3. Der er ikke en egnet bygning i nærheden, som kan rumme fyrrum og træpille-lager

C. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er mest korrekt?

1. Træpillekedler bør aldrig anvendes til opvarmning af præsteboligen
2. Præstegården og kirken kan eventuelt opvarmes med en fælles varmecentral med træpillekedler
3. Oliefyr kan uden videre udskiftes til træpillefyr i præstegårde og sognegårde

D. Hvor stor er varmeregningen ved opvarmning med træpiller, sammenlignet med olie og varmepumper?

1. Ca. 20 % besparelse i forhold til olie, men noget dyrere end opvarmning med varmepumpe
2. Ca. 75 % besparelse i forhold til olie, og noget billigere end opvarmning med varmepumpe
3. 50 – 65 % besparelse i forhold til olie, og ca. samme pris som opvarmning med



Test 8 Fjernvarme

A. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er korrekte?

1. Tilslutning til fjernvarme bør kun ske, hvis der er tilslutningspligt
2. Gamle oliekedler må ikke udskiftes til nye oliekedler, hvis bygningen ligger i fjernvarmeområde
3. Selvom bygningen ligger indenfor et fjernvarmeområde, anbefales det at etablere varmepumpe

B. Hvis der er mulighed for tilslutning til fjernvarme kan dette være aktuelt i følgende typer kirker (to svar):

1. Kirker opvarmet med oliefyr
2. Kirker med elvarme, uanset hvor ofte de er i brug
3. Kirker med elvarme, som er i brug flere gange om ugen

C. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er mest korrekt?

1. Præstegårde, som er opvarmet med olie, opvarmes billigere og mere miljøvenligt med fjernvarme
2. Alle bygninger (uanset størrelse) opvarmes billigst med fjernvarme
3. Små graverfaciliteter opvarmes altid billigere med en luft-luft varmepumpe end med fjernvarme

D. Hvordan beregnes den årlige betaling for fjernvarme normalt?

1. Fast afgift (ud fra husets alder) og ud fra, hvor meget fjernvarmevandet afkøles
2. Fast afgift (ud fra bygningens størrelse), årets samlede energiforbrug og evt. afkølingen
3. Alene ud fra det samlede energiforbrug



Test 9 Elvarme

A. Hvor stor en del af elproduktionen er baseret på vindenergi (i 2015)?

1. Under 20 %
2. Ca. 30 %
3. Over 40 %

B. Mange landsbykirker er opvarmet med elvarme. Dette kan være en god og billig løsning hvis:

1. Kirken er velisoleret, og vinduerne er forsynet med forsatsruder
2. Hvis varmen styres med en god urstyring – og kirken ikke bruges flere gange om ugen
3. Der er etableret et solcelleanlæg i tilknytning til kirken

C. Hvilket af nedenstående 3 udsagn er mest korrekt?

1. Præstegårde, som er opvarmet med olie, opvarmes billigere og mere miljøvenligt med elvarme
2. Elvarme bør kun anvendes i konstant opvarmede bygninger, hvis der ikke er andre muligheder
3. Natsækning af temperaturen kan normalt ikke betale sig

D. Hvad er gældende i forhold til priserne på el?

1. Der betales "fuld pris" for det samlede elforbrug i alle bygninger
2. Der kan opnås fradrag i elafgiften for den del af elforbruget i kirken, som overstiger 4.000 kWh
3. Kirken betaler "fuld pris" for el, men der kan opnås reduktion i moms og afgifter til graverfaciliteterne



10 Cases

1. Middelalderkirke med gammelt oliefyr

Kirken er opført i 1100-tallet i granit, og har en størrelse på ca. 800 m³. Kirken ligger i en lille landsby uden fjernvarme. Der er ca. 35 kirkelige handlinger om året.

Kirken er opvarmet med olie. Kedlen er fra starten af 1970'erne og dermed ca. 45 år gammel. Varmen fordeles med radiatorer i kirken. Radiatoranlægget er underdimensioneret og derfor er fremløbstemperaturen hævet til 80 °C, således at opvarmningstiden ikke bliver alt for lang.

Oliefyret er begyndt at tabe vand og skal derfor skiftes. Olietanken har samme alder som kedlen, og der er derfor også krav om, at den skal skiftes.

Hvilken form for opvarmning vil I anbefale til menighedsrådet?

Oliefyret er placeret i graverfaciliteterne og opvarmer også denne bygning. Her er tre små rum: frokoststue, toilet til graveren og et offentligt toilet.

Hvordan skal denne bygning opvarmes fremover?

2. Middelalderkirke med nyere oliefyr

Kirken er opført i starten af 1200 tallet og har et volumen på ca. 1.000 kubikmeter. Kirken ligger i en større landsby og bruges ofte – der er ca. 125 kirkelige handlinger årligt. Kirken er opvarmet med et ca. 10 år gammelt oliefyr. Kirken opvarmes let, og der er en god komfort, men varmeregningen er meget høj. Oliefyret til kirken opvarmer også graverfaciliteterne, mens præstegården, som ligger tæt ved kirken, opvarmes med sit eget oliefyr. Der er ikke fjernvarme i byen.

Kan i foreslå en billigere form for opvarmning til kirken?

Hvordan forstiller I jer, at graverfaciliteterne og præstegården skal opvarmes fremover?

3. Nyere kirke med naturgas

Kirken er bygget i 1895 i røde teglsten. Kirken, som er en mindre kirke på ca. 600 kubikmeter, bruges i gennemsnit en gang om ugen.

Der opvarmes i øjeblikket med naturgas, men kommunen har besluttet at naturgasforsyningen skal lukke. I stedet tilbydes området fjernvarme (uden tilslutningspligt).

Kirken tilbydes også fjernvarme. Er det den løsning I vælger, eller ønsker I en anden løsning?

Naturgasfyret står i et rum i forbindelse med graverfaciliteterne. Alligevel opvarmes graverfaciliteterne med elvarme. Her bruges ca. 3.500 kWh el til varme til et stort mandskabsrum, samt to mindre toiletter.

Hvordan skal graverfaciliteterne opvarmes fremover?

4. Middelalderkirke i byens udkant.

Kirken lå tidligere uden for byen. Men nu er byen vokset, og kirken ligger i udkanten af et parcelhuskvarter med fjernvarme. Kirken fik installeret et nyt elvarme-anlæg for ca. 10 år siden.

Der bor nu mange mennesker i sognet, og der er efterhånden mange aktiviteter i kirken, gennemsnitligt 2 - 3 gange om ugen. Derudover kommer organisten ofte og øver i kirken. Organisten og menighedsrådet er blevet enige om at holde en grundtemperatur på ca. 12 °C i kirken af hensyn til komforten for organisten.

Menighedsrådet synes efterhånden, at det er meget dyrt at opvarme kirken.

Hvad skal menighedsrådet gøre?

Graverfaciliteterne er også opvarmet med elvarme. Her et dejligt stort rum på 25 m², samt et mindre toilet.

Hvad vil I foreslå menighedsrådet at gøre, hvis de også skal spare på varmen her?

5. Præstegård med ældre oliefyr

Præstegården er bygget i midten af 1800-tallet og ligger i en stor have ved siden af kirkegården. Boligen opvarmes med et ældre oliefyr, som står i kælderen. Der er ingen udhuse. Kirken opvarmes med et nyt elvarmeanlæg.

Præstegården er på 350 m² og der bor 4 personer. Bygningen blev efterisoleret for 5 år siden, da præsten flyttede ind.

Præsten ønsker, at præstegården opvarmes på en mere miljøvenlig måde.

Hvilken form for opvarmning vil være velegnet?

Præsten ønsker også at få et stort solcelleanlæg på taget, som kan dække det meste af elforbruget.

Er dette en god idé at arbejde videre med?

6. Præstegård. Fredet

Præstegården er, næst efter kirken, den ældste bygning i sognet. Præstegården blev fredet for 25 år siden, og herefter er der ikke foretaget nogen ændringer, heller ikke nogen former for efterisolering.

Varmeregningen er høj. Der opvarmes med et oliefyr, som står ude i en uopvarmet sidebygning.

Haven til præstegården står fuld af store, gamle træer.

Man har overvejet at skifte det gamle oliefyr til et nyt oliefyr med højere virkningsgrad. Har I andre forslag?

Det er endelig blevet besluttet, at præstegården skal energirenoveres. Der efterisoleres på loftet og der lægges nye gulve med isolering og gulvvarme.

Har dette nogen betydning for jeres valg af ny varmeinstallation?

7. Præstegård. Nyere bygning.

Præstegården blev bygget i 1972. Huset er opført i røde mursten, og det ligger sammen med andre parcelhuse i landsbyen. Huset opvarmes ved olie. Der foreligger planer for etablering af fjernvarme i området. Dette vil kunne ske i løbet af nogle få år. Når fjernvarmen kommer, vil det være obligatorisk at tilslutte sig inden for en periode på 10 år.

Der bor 4 personer i præstegården. Præsten har også sit kontor her.

Menighedsrådet har besluttet at det ikke ønsker at erstatte oliefyret, men hvis varmeregningen kan blive mindre, er det indstillet på at foretage visse investeringer.

Hvile installationer kan kombineres med oliefyret, sådan at varmeregningen kan blive mindre?

8. Præstebolig med stor konfirmandstue

Præsteboligen og konfirmandstuen opvarmes med naturgas. Konfirmandstuen benyttes normalt kun ca. 1 gang om ugen, og varmen er derfor næsten slukket det meste af tiden. Når konfirmandstuen skal opvarmes, tager det meget lang tid, og det koster en del energi.

Skal konfirmandstuen fortsat opvarmes med naturgas, eller vil der være andre løsninger?

Der er tilslutningspligt til naturgassen, så der kan ikke konverteres til andre former for opvarmning, men det er tilladt at supplere med andre energikilder.

Hvilke former for vedvarende energi kan I foreslå til præsteboligen?

Under hvilke situationer vil dette være rentabelt?

9. Konfirmandlokalet med elvarme

Konfirmandlokalet er placeret få meter fra præstegården. Præstegården opvarmes ved et jordvarmeanlæg, der blev installeret for 2 år siden og til erstatning for et oliefyr. Men konfirmandlokalet har elvarme.

Præsten underviser sine konfirmander en gang om ugen. Dertil kommer 1 – 2 møder om måneden. Når konfirmandlokalet ikke er i brug, skruer præsten temperaturen ned på 14 grader.

Præsten og menighedsrådet vil gerne spare på energien, men de er ikke sikre på hvilken løsning, der er den rigtige for konfirmandlokalet.

Hvordan kan de opnå energibesparelser ved opvarmning af konfirmandlokalet?

Præsten bor med sin ægtefælle, men de har ingen børn.

De er glade for deres nye jordvarmeanlæg, men de overvejer om, de kunne spare endnu mere ved anskaffelse af solceller eller solfangere.

Hvilket råd ville I give?

10. Sognehus med oliefyr

Sognehuset er etableret i en tidligere præstebolig. Huset rummer både stueetage og 1. sal, men det er kun stueetagen, som benyttes og som opvarmes. Der er aktiviteter i huset flere gange om ugen.

Sognehuset er opvarmet med et gammelt oliefyr med meget dårlig udnyttelse af olien. Menighedsrådet har diskuteret forskellige andre løsninger, men har endnu ikke truffet nogen beslutning.

Hvilken form for opvarmning vil I foreslå?

Et af medlemmerne i menighedsrådet synes, at der også skal installeres solceller.

Vil I også foreslå solceller?

Svar: Tests 1-9

Test 1	Svar
A	3
B	1 og 2
C	2
D	1 og 3

Test 2	Svar
A	2
B	3
C	2
D	3

Test 3	Svar
A	2
B	3
C	2
D	2

Test 4	Svar
A	2
B	2
C	1
D	3

Test 5	Svar
A	2
B	3
C	3
D	1

Test 6	Svar
A	1
B	2
C	3
D	1

Test 7	Svar
A	2
B	2 og 3
C	2
D	3

Test 8	Svar
A	2
B	1 og 3
C	1
D	2

Test 9	Svar
A	3
B	2
C	2
D	3

Svar: Cases 1-10

De 10 cases lægger op til diskussion af de forskellige løsninger. Ofte vil der være flere løsninger, som er mulige. Valget af den konkrete løsning vil afhænge af en række forhold: hvordan er bygningen indrettet, hvor godt er den isoleret og hvordan er de nuværende installationer, samt ikke mindst hvem bruger bygningen, og hvem passer varmeanlægget. Nedenfor er givet nogle gode bud på besvarelser, men det er ikke nogen absolut facitliste.

1. Middelalderkirke med gammelt oliefyr

Den "hurtige og nemme" løsning blot at udskifte oliefyret er ikke aktuel, da der er problemer med både radiatoranlæg og olietank.

Hverken jordvarme eller luft-vand varmepumpe kan være en løsning, da radiatoranlægget er underdimensioneret. Selv med en fremløbstemperatur på 80 °C er opvarmningstiden for lang. Med jordvarme og luft-vand varmepumpe vil fremløbstemperaturen være noget lavere, hvilket blot vil forstørre problemet.

Træpillekedel er heller ikke en oplagt løsning, da der fortsat vil være problemer med radiatoranlægget.

Elvarme kan derimod være en god løsning. Her fjernes hele det nuværende varmeanlæg. Med et nyt og veldimensioneret elvarmeanlæg vil man kunne opvarme kirken på kort tid. Den fremtidige varmeregning vil være lav, da kirken kun er i brug ca. 35 gange om året – mindre end 1 gang om ugen.

Graverfaciliteterne er ikke egnede til opvarmning med luft-luft varmepumpe, da det er tre adskilte små rum. Her vil almindelige el-radiatorer være den billigste løsning – naturligvis med sænkning af temperaturen, når bygningen ikke er i brug.

2. Middelalderkirke med nyere oliefyr

Da kirken er i brug mange gange om året, vil det blive dyrere at opvarme med el end med olie med de nuværende energipriser.

Det kan overvejes at installere en luft-vandvarmepumpe som supplement til oliefyret. Varmepumpen kan klare den daglige opvarmning af graverfaciliteterne og bidrage til billigere opvarmning af kirken. Oliefyret vil da kunne slukkes til daglig og kun tændes, når kirken skal opvarmes. Herved bliver kirken ikke fri af fossil energi, men forbruget vil blive reduceret.

Hvis der vælges ovenstående løsning for kirke og graverfaciliteter, vil det være oplagt at se på muligheden for opvarmning af præstegården med en luft-vand varmepumpe (eller evt. jordvarme).

En alternativ løsning kan være at etablere en fælles varmecentral med træpillekedler, som forsyner både kirke, graverfaciliteter og nærliggende præstegård (hvis det er praktisk muligt at etablere fyrrum mv.).

Herved får alle tre bygninger en miljøvenlig og billig opvarmning.

3. Nyere kirke med naturgas

Fjernvarme vil være en god løsning, og sandsynligvis billigere end den nuværende opvarmning med naturgas. Selv om kirken kun er i brug gennemsnitligt en gang om ugen, vil det ikke være oplagt med elvarme, dels vil det kræve en dyr installation, dels er elvarmen normalt 3 – 4 gange dyrere end fjernvarme pr. energienhed (hertil kommer dog de faste afgifter for fjernvarmen).

Det bør overvejes også at opvarme graverfaciliteterne med fjernvarme, især når det gamle fyrrum er placeret i bygningen (man vil normalt føre fjernvarmen ind i det gamle fyrrum, da det vil være den enkleste installations-løsning).

4. Middelalderkirke i byens udkant

Der kan i princippet være to løsninger, enten at reducere forbruget til det eksisterende elvarmeanlæg eller at konvertere til fjernvarme.

Måske kan der findes en anden løsning, således at der kan skabes en acceptabel komfort for organisten uden at hele kirken opvarmes. Der kan måske etableres afskærmning eller lokal varme ved orglet, således at grundtemperaturen kan sænkes til 8 °C eller mindre. Det vil give en stor besparelse. Måske kan organisten også i højere grad planlægge sine øvetimer således at de ligger på tidspunkter, hvor kirken i forvejen er opvarmet, fordi der er andre aktiviteter.

Opvarmning med fjernvarme vil være billigere i drift, men det kræver en meget stor investering. Det kan måske være rentabelt, især hvis det er en klar forventning, at kirken fremover vil være endnu mere i brug.

Hvis elvarmen bibeholdes i kirken, vil det være en god idé at overveje at installere en luft-luft varmepumpe i graverfaciliteterne.

Hvis der i stedet konverteres til fjernvarmen i kirken, bør det undersøges, om der enkelt og relativt billigt kan etableres fjernvarme i graverfaciliteterne.

5. Præstegård med ældre oliefyr

Da kirken har et nyt elvarmeanlæg, vil det ikke være oplagt at etablere en fælles varmecentral for både kirke og præstegård. Da der ikke er nogen udhuse til præstegården vil det heller ikke være oplagt med træpillekedel til præstegården. Det vil måske være muligt at placere end træpillekedel i kælderen i stedet for det nuværende oliefyr, men der vil næppe kunne etableres et fuldautomatisk anlæg, som selv påfylder træpiller. Her vil det derfor kræve meget manuelt arbejde til håndtering af træpiller – hvem tager sig af det?

Til gengæld kan jordvarme sandsynligvis være en god løsning, idet huset er efterisoleret, og der er en stor have. Huset er stort, så det vil kræve et stort jordvarmeanlæg. Hvis det viser sig, at der ikke er nok plads til nedgravning af jordslangerne, så kan en luft-vand varmepumpe være en god løsning.

Hverken solvarme eller solceller vil være aktuelt, da præstegården ligger tæt på kirken – der vil ikke kunne opnås tilladelse hertil. Økonomien i et solcelleanlæg vil også være tvivlsom, da produktionen ligger i sommerhalvåret og forbruget til varmepumpen ligger i vinterhalvåret – der er således ikke samtidig mellem produktion og forbrug. Med de nuværende afregningsregler vil det meste af elproduktionen fra solcellerne skulle sælges meget billigt og det meste af forbruget indkøbes til "fuld pris".

6. Præstegård. Fredet

Med den stand, som præstegården er i nu, vil det være vanskeligt at opvarme den med et jordvarmeanlæg eller en luft-vand varmepumpe. Det kan til gengæld overvejes, om der skal installeres en træpillekedel ude i sidebygningen i stedet for det nuværende oliefyr. Det kræver måske at fyrrummet bliver renoveret, og at der kan indrettes et rum til træpillerne – samt at der kan laves en aftale med en person i lokalområdet, som kan tilse træpillefyret efter behov.

Hvis præsteboligen bliver energirenoveret giver det andre muligheder for opvarmning. Så kan det være aktuelt at undersøge mulighederne for at etablere jordvarme eller en luft-vand varmepumpe.

Hvis haven er fuld af gamle træer, og hvis der ikke er andre frie, egnede arealer i nærheden, så vil løsningen umiddelbart være en luft-vand varmepumpe.

7. Præstegård. Nyere bygning

Det kan overvejes at investere i en luft-luft varmepumpe. Det er en relativt billig investering på 15.000 – 20.000 kr. Hvis huset er indrettet således, at luft-luftvarmepumpen kan fordele varmen i en stor del af huset (eventuelt ved hjælp af to indedele), så kan der sandsynligvis opnås en rigtig fornuftig besparelse, således at investeringen er tilbagebetalt i løbet af få år.

Med 4 personer i huset kunne det også overvejes at etablere solvarme, men dette er en noget større investering, som ikke kan nå at tjene sig hjem i løbet af 10 år. Det er sjældent, at solvarme kombineres med fjernvarme, selvom det er teknisk muligt. Fjernvarmeværket kan have bestemmelser vedrørende solvarme.

8. Præstebolig med stor konfirmandstue

Det kan overvejes at installere en luft-luft varmepumpe i konfirmandstuen. Den vil kunne opvarme rummet forholdsvis hurtigt og billigt. Luft-luft varmepumpen kan let fordele varmen i hele undervisningslokalet, men vil sandsynligvis også let kunne opvarme eventuelle mindre tilstødende rum i form af entré, tekøkken mv.

Det kan undersøges, om der med fordel kan installeres en solfanger i præstegården. Dette vil især være aktuelt, hvis der bor 3 – 4 personer. Hvis der er rum, hvor gulvvarmen er tændt i sommerperioden vil solvarmen også kunne overtage opvarmningen her, således at naturgasfyret kan slukkes i sommerperioden.

Det kan også undersøges, om det er rentabelt at investere i et lille solcelleanlæg. Det vil kun være aktuelt, hvis præstegården har et forholdsvis stort elforbrug i sommerhalvåret til kontor mv. Solcelleanlægget skal dimensioneres i forhold til dette "sommerforbrug" og ikke i forhold til det samlede elforbrug. Solcelleanlægget vil sandsynligvis vise sig ikke at være rentabelt.

9. Konfirmandlokale med elvarme

Hvis konfirmandstuen var i brug "dagligt" ville det være helt oplagt at installere radiatorer til vandbåren varme og herefter opvarme rummet ved hjælp af jordvarmeanlægget. Men når rummet er i brug så sjældent, vil det være billigere at installere en luft-luft varmepumpe og opvarme rummet med den. Det vil være en god idé at beholde elradiatorerne som "back up" til meget kolde vintredage eller til opvarmning til arrangementer, som kræver absolut stilhed i lokalet.

Solvarme til præstegården ikke være rentabelt, da der kun bor to personer, og da der er jordvarme, som leverer både rumvarme og varmt brugsvand billigt og miljøvenligt.

Solceller er sjældent rentabelt til almindelige boliger med de nuværende regler for afregning af solcellestrøm. Hvis præstegården har et højt elforbrug i sommermånederne, kan det være rentabelt med et lille solcelleanlæg, som er dimensioneret efter dette "sommerforbrug". Ofte vil det være en bedre løsning at finde årsagen til et højt "sommerforbrug" og undersøge, om der kan gennemføres energibesparelser i stedet for.

10. Sognehus med oliefyr

Det vil umiddelbart være mest oplagt at undersøge muligheden for at installere jordvarme eller en luft-vand varmepumpe, som kan erstatte oliefyret og samtidig fordele varmen i huset ved hjælp af de eksisterende radiatorer. Det vil være en god idé at undersøge, hvor godt huset er isoleret, og herefter foretage efterisolering de steder, hvor der er behov.

En træpillekedel kan rent teknisk også være en løsning, hvis der er plads i huset. Det gode spørgsmål er her, hvem der skal passe træpillefyret til daglig og tilse det, når der er behov.

Hvis der skiftes fra oliefyr med en meget dårlig virkningsgrad til jordvarme eller luft-vand varmepumpe (eller evt. træpillekedel) spares der jævnlgt op til ca. 65 % af udgiften til varme.

Solceller kan ikke umiddelbart anbefales, da der ikke vil være samtidighed mellem elproduktion og forbrug. Derfor vil økonomien være dårlig med de nuværende regler for afregning af solcellestrøm.