

# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Kirker

Der er ca. 2.350 kirker i Danmark. Størstedelen af disse er middelalderkirker, som er opført i 1100-tallet og 1200-tallet. De gamle kirker er ikke fredet, men alle ændringer i kirken,, skal godkendes af stiftet. Dette gælder også ændringer i varmfordelingsanlægget.

De nyere kirker (dvs. under 100 år) er ikke omfattet af de samme strenge krav.



En af Danmarks mange middelalderkirker



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



# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Præstegårde

De fleste præster bor i embedsbolig, det vil sige, at de bor til leje i præstegården. Der er stor forskel på præstegårdene - fra store gamle, fredede bygninger til nyere villaer.

Foruden selve boligen rummer præstegården som regel erhvervslokaler i form af kontor og eventuelt konfirmandstue.

Enkelte sogne kan også eje en forpagterbolig.



**Præstegården i Mørke – en fredet bygning**



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



# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Øvrige bygninger

Øvrige bygninger dækker en bred vifte af bygninger, der ikke bruges som bolig.

På de fleste kirkegårde er der graverfaciliteter og offentlige toiletter, eventuelt som en del af kapellet.

Herudover kan der være sognegårde, som kan rumme forsamlings- og konfirmandlokaler samt eventuelt kontorer for kirkens ansatte.



**Delvist opvarmet graverhus**



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Energibesparelser i kirken

Der kan ofte opnås store besparelser i kirkerne – i gennemsnit næsten 40 % af energiomkostningerne.

En stor del af besparelserne opnås ved at forbedre varmeanlægget og de øvrige tekniske installationer.

Hertil kommer store besparelser ved at optimere den daglige adfærd og drift.

Efterisolering anbefales sjældent.

### Typiske besparelser:

- Vælg et effektivt varmeanlæg baseret på vedvarende energi
- Udskift udendørs projektører til LED
- Skift alm. kirkekerter til LED-kirkekerter
- Vær opmærksom på god varmestyring
- Hold en grundtemperatur på højst 8 °C
- Benyt en god og brugervenlig urstyring
- Pas på luftfugtigheden i kirken



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Energibesparelser i præstegården

I præstegården handler energibesparelser i høj grad om efterisolering, forbedring af vinduer og døre, samt optimering eller udskiftning af varme anlæg.

Foruden besparelser vil tiltagene ofte medføre bedre komfort og indeklima.

### Typiske besparelser:

- Udskiftning af olie- eller gasfyr
- Efterisolering af varmerør
- Udskiftning af cirkulationspumper
- Forsatsruder eller energiruder
- Hulmursisolering
- Efterisolering af lofter og lemme
- Efterisolering mod krybekælder



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Energimærke

Præstegården har et energimærke. Ud over at give bygningen ”karakter” på en skala fra A – G rummer energimærket en række anbefalinger til forbedringer.

Forslagene er delt på to lister, dels de ”rentable besparelsesforslag” og dels ”besparelsesforslag ved renovering”.

De rentable energibesparelser kan ofte med fordel gennemføres straks.

ENERGIMÆRKNINGSRAPPORT

### RENTABLE BESPARELSESFORSLAG

Herunder vises forslag til energibesparelser der skønnes at være rentable at gennemføre. At være rentabel betyder her, at besparelsen kan tilbagebetale investeringen inden de komponenter, der indgår i besparelsesforslaget, skal udskiftes igen.

F.eks. hvis forslaget er udskiftning af en cirkulationspumpe, forventes pumpen at leve i 15 år, og besparelsesforslaget anses at være rentabelt hvis besparelsen kan tilbagebetale investeringen over 15 år. Hvis besparelsesforslaget er efterisolering af en hulmur ved indblæsning af granulater, er levetiden 40 år, og besparelsesforslaget er rentabelt hvis investeringen kan tilbagebetales over 40 år.

For hvert besparelsesforslag vises investeringen, besparelsen i energi og besparelsen i kr. ved nedsmættelsen af energiregningen.

Hvis besparelsesforslaget medfører, at forbruget af en given energiform stiger, så vil stigningen være anført med et minus foran. Det vil f.eks. typisk tilfældet ved udskiftning af oliefyret med en varmepumpe, hvor forbruget af olie erstattes med et elforbrug til varmepumpen.

Investering er med moms. Besparelser er med moms og energifgifter.

Emne Bygning	Forslag	Investering	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse
Hule ydervægge	Isolering af hule ydervægge af tegl med mineraluldgranulat samt indvendig påføring med 100 mm isolering	208.000 kr.	2.469 Liter Fyringsgasolie 133 kWh Elektricitet	24.400 kr.
Massive vægge mod opvarmede rum	Indvendig efterisolering med 100 mm isolering af massive vægge mod opvarmede rum	15.000 kr.	38 Liter Fyringsgasolie 3 kWh Elektricitet	400 kr.
Kælder ydervægge	Indvendig efterisolering med 100 mm isolering af kælderydervægge mod jord	24.000 kr.	133 Liter Fyringsgasolie 8 kWh Elektricitet	1.400 kr.
Vinduer	Udskiftning af vinduer til nye vinduer med 3-lags energiruder	130.000 kr.	562 Liter Fyringsgasolie 29 kWh Elektricitet	5.600 kr.
Ovenlys	Udskiftning af ovenlysvinduer 3-lags energirude	30.000 kr.	174 Liter Fyringsgasolie 9 kWh Elektricitet	1.800 kr.

Energimærkningsnummer 31122682

9



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 1. Bygninger og energibesparelser

## Besparelser i sognegårde og graverfaciliteter

Der er stor forskel på, hvor meget **sognegårdene** bliver brugt. Hvis de er i brug dagligt, så gælder der typisk de samme forslag som i præstegården.

Hvis de kun bruges lejlighedsvist, så er anbefalingerne typisk:

- Varmestyring og lav grundtemperatur
- Kontrol af fugt og indeklima

**Graverfaciliteterne** er typisk i brug i dagtimerne 4 – 5 dage om ugen.

Her er anbefalingerne typisk:

- Sænkning af temperaturen, når bygningen ikke er i brug
- Efterisolering
- Udskiftning af termoruder



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



Danske Kirkers Råd

# 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



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



Danske Kirkers Råd



# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme

## Om varmepumper

Varmepumper er i stand til at hente energi ud jord eller luft med lav temperatur og omsætte dette til varme i huset.

Teknologien ligner den vi kender fra et køleskab. Processen kræver tilførsel af el.

Varmepumpen leverer typisk 2,5 – 4,5 gange så meget energi, som der tilføres.

### Tre typer varmepumper:

- **Jordvarmeanlæg** henter energien fra jorden via jordslanger og overfører varmen til radiatorer eller gulvvarme
- **Luft-vand varmepumpe** henter energien fra udeluften og overfører varmen til radiatorer eller gulvvarme
- **Luft-luft varmepumpe** henter energien fra udeluften og overfører varmen via blæser til luften i huset



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme

## Vanskeligt i kirker

De periodevist opvarmede kirker (landsbykirkerne) kræver meget kraftige varmeanlæg med høj fremløbstemperatur for at kunne opvarmes på kort tid.

Der kræves typisk ca. 4 gange så stor effekt, som til et almindeligt hus.

Det er både dyrt og vanskeligt at etablere et jordvarmeanlæg, som kan opfylde kravene til hurtig opvarmning.



**En typisk landsbykirke kræver et varmeanlæg på 40 – 50 kW**



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



# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme

## Vanskeligt i kirker

De vedvarende opvarmede kirker (en del af bykirkerne) kræver relativt mindre varmeeffekt pr. m<sup>2</sup>, men til gengæld er der ofte tale om store kirker, som i forvejen er vanskelige at opvarme.

Disse kirker er vanskelige at opvarme med et jordvarmeanlæg.

I særlige tilfælde og typisk for små, vedvarende opvarmede kirker kan jordvarme være en overvejelse værd.



**Kun i små, vedvarende opvarmede kirker kan jordvarme måske være en mulighed**



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



# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme

## Nedgravning af jordslanger

Til et jordvarmeanlæg kræves et areal af en vis størrelse til nedgravning af jordslanger.

Museet skal underrettes inden gravearbejdet begynder. Der kan være rester af arkæologisk interesse i området omkring kirken.

Hvis museet ønsker at grave, vil dette forsinke og fordyre projektet.



**Nedgravning af jordslanger kræver meget plads – udenfor kirkediget**



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme

## Velegnet til præstegårde

Jordvarme kan være en rigtig god løsning, hvis:

- Præstegården er velisoleret og tæt
- Der er store radiatorer eller gulvvarme
- Der er et areal udenfor, som er tilstrækkeligt stort og uden træer til nedgravning af jordslanger



**En gammel præstegård kan godt opvarmes med jordvarme, men kræver sandsynligvis en efterisolering og tætning af vinduer først**



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



# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme



**Ny sognegård med velfungerende jordvarme-anlæg**

## Jordvarme til sognehus

Jordvarme er især velegnet til større sognehuse, som holdes opvarmede mere eller mindre konstant.

Til mindre sognehuse og graverfaciliteter vil investeringen ofte være for stor i forhold til den opnåede besparelse.

Her kan luft-luft varmepumper ofte være en god løsning.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 2. Varmepumper - jordvarme

## Økonomi

- Stor investering, typisk mellem 150.000 og 250.000 kr. afhængig af anlæggets størrelse
- Ofte besparelse på 50 – 65 % i forhold til opvarmning med oliefyr
- Besparelse er størst i boliger, da der her kan opnås reduktion i elafgift for den del af elforbruget, som overstiger 4.000 kWh årligt

## Husk tilladelse og eftersyn

- Søg først kommunen om tilladelse
- Der er afstandskrav til vandværker og til nabo
- Lovpligtigt årligt eftersyn
- Husk at opdatere BBR



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



Danske Kirkers Råd

# Test 2. Varmepumper - 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 %



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



Danske Kirkers Råd



# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Luft-luft varmepumpen

Luft-luft varmepumpen indblæser varmen fra en eller to indedele i bygningen, men kan ikke overføre varme til radiatorer eller gulvvarme.

Den anvendes derfor primært som supplement til eksisterende varmeanlæg, hvor der ønskes en besparelse på varmeregningen.

- Luft-luft varmepumpen består af en udedel, som opsamler energien og en indedel, som fordeler varmen med en blæser (nogle modeller har to indedele)
- Varmepumpen udskifter ikke luften, der er alene tale om overførsel af energi (varme)
- Der er filtre i indedelen, som medvirker til at rense luften i rummet for støv mv.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Som supplement i kirker

Luft-luft varmepumpen kan være aktuel i visse kirker, hvor der er specifikt ønske eller behov for grundvarme.

Her kan luft-luft varmepumpen holde en minimumstemperatur på f.eks. 8 °C, mens øvrig opvarmningen sker med det primære varmeanlæg, typisk elvarme.

**NB.** Vurder, om der reelt er behov for grundvarme i kirken, da det ofte øger varmeregningen væsentligt.



**Luft-luft varmepumpe ikke kan være kirkens eneste varmekilde**



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



# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Placering af indedel

Indedelens placering skal godkendes af stiftet.

I nogle kirker er det ikke muligt at finde en egnet placering.

I andre kirker kan indedelen placeres meget diskret, eksempelvis indbygget i "kassen" til et nedlagt kalorifereanlæg.



**"Kasse" til indblæsning af luftvarme i kirken**



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



# Lektion 3. Luft-luft varmepumper



Ved nogle kirker kan det være en vanskelig opgave at finde en god placering til udedelen

## Placering af udedelen

Udedelen skal naturligvis placeres således, at den ikke skæmmer kirken. Samtidig må den ikke "pakkes væk" bag for meget afskærmning, da den så ikke får tilført nok luft.

Mulige placeringer:

- På et tomt gravsted
- I tårnet, hvis det er meget åbent
- Normalt ikke på loft, men dog i visse tilfælde, hvis kirken har blytag



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Præstegård

Præstegården har normalt installeret vandbåren varme, som fordeles med radiatorer og/eller gulvvarme.

Luft-luft varmepumpen kan ikke fordele varmen lige så godt i alle rum og anbefales derfor sjældent.

### Evt. som midlertidig løsning

Luft-varmepumpen kan dog installeres midlertidigt som supplerende, billig opvarmning i præstegårde med oliefyr eller gasfyr, hvis der går en årrække inden fyret kan skrottes, eksempelvis hvis der er planer om at etablere fjernvarme i området.



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



# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Sognehus og konfirmandstue

Luft-luft varmepumpen er som regel en rigtig god løsning til elopvarmede sognehuse og konfirmandstuer.

Varmepumpen kan ofte klare det meste af opvarmningen, så elradiatorerne kun benyttes til visse aktiviteter.

Varmepumpen kan også bruges som supplerende opvarmning i bygninger opvarmet med olie eller naturgas, hvor rummene står i åben forbindelse med hinanden.



Ældre sognegård med luft-luft varmepumpe



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



# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Graverfaciliteter

Luft-luft varmepumpen kan være en god og energieffektiv løsning til graverfaciliteter med elvarme. Især hvis huset har en vis størrelse og hvis de fleste af rummene står i åben forbindelse med hinanden, således at varmen let fordeles.

Hvis graverfaciliteterne ligger inde på kirkegården, kan det visse steder være vanskeligt at finde en god placering til udedelen – den må ikke genere støjmæssigt og æstetisk



**Graverfacilitet, hvor luft-luft varmepumpe kan være en god løsning**



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



# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Støjgrænser

Miljøstyrelsens støjgrænser vil normalt være dem, som er gældende, men kommunen kan fastsætte andre grænser.

Støjgrænserne overholdes normalt, hvis blot udedelen placeres nogle få meter fra naboskel.

Læs mere:

- **Støjberegner:**  
<http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojberegner>
- **Varmepumpelisten:**  
<http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>
- **VarmePumpe-Ordningen:** [www.vp-ordning.dk](http://www.vp-ordning.dk)



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





# Lektion 3. Luft-luft varmepumper

## Økonomi

- Investering er normalt 15.000 - 20.000 kr. for en varmepumpe til alm. bolig
- Besparelsen er fra 10 til 65 %, men er helt afhængig af, hvor stor en andel af opvarmningen luft-luft varmepumpen bidrager med.
- Der kan kun opnås reduktion i elafgift i boliger, hvis hele opvarmningen sker med el, ikke hvis varmepumpen kun er supplement til anden opvarmning

## Hvad siger reglerne?

- Kræver normalt ikke årligt eftersyn
- BBR skal ikke ændres, hvis luft-luft varmepumpen kun er supplement til eksisterende opvarmning



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



# Test 3. Luft-luft varmepumper

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



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 4. Luft-vand varmepumper

## Luft-vand varmepumpen – mindre pladskrævende

Luft-vand varmepumpen ligner meget jordvarmeanlægget, men den er mindre pladskrævende, da der i stedet for jordslanger er en udedel på størrelse med et køleskab.

Udedelen afgiver støj og skal derfor placeres med omtanke.

- Luft-vand varmepumpen er ikke helt så energieffektivt som et godt jordvarmeanlæg
- Luft-vand varmepumpen er til gengæld mere effektivt end et jordvarmeanlæg, hvor der ikke er plads til nok jordslanger



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



# Lektion 4. Luft-vand varmepumper

## Kirker med grundvarme

Luft-vand varmepumper er ligesom jordvarme ikke egnede til kirker som eneste form for opvarmning.

Luft-vand varmepumpen kan være aktuel i de kirker, hvor der holdes en vis grundtemperatur, f.eks. på 8 °C, og hvor der i forvejen er et vandbåren varmeanlæg med radiatorer eller kalorifere.

Her kan grundvarmen leveres med varmepumpen, mens øvrig opvarmning sker med det primære varmeanlæg.



**Hvis kirken ikke tidligere har haft grundvarme, vil energiforbruget og varmeregningen stige**



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



# Lektion 4. Luft-vand varmepumper

## Placering af udedel

Det kan være vanskeligt at finde en velegnet placering til udedelen, da den afgiver støj og sjældent ”pynter”.

Der må ikke være tæt afskærmning, som forringer lufttilførslen.

Udedelen kan muligvis placeres ved graverhuset eller på et tomt gravsted i nærheden af kirken, men dette kræver særlig godkendelse.



En landsbykirke med elvarme og varmepumpe. Her er udedelen placeret ved graverhuset.



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



# Lektion 4. Luft-vand varmepumper

## Præstegård og sognehus

Luft-vand varmepumpen er ligesom jordvarme en god løsning til mange præstegårde og nogle sognehuse.

Der stilles de samme krav til bygningen, som ved valg af jordvarme, men der kræves ikke noget stort areal udenfor.

Udedelen bør blot placeres således at den ikke er til gene hverken støjmæssigt og æstetisk

- Investeringen er lavere end til jordvarme
- Varmeregningen er ofte lidt højere end for jordvarme
- Der er ingen udearealer, som skal renoveres efter nedgravning af jord-slanger
- Der er ingen afstandskrav til vandværker, men derimod støjgrænser til nabo, som skal overholdes



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



# Lektion 4. Luft-vand varmepumper

## Støjgrænser

Miljøstyrelsens støjgrænser vil normalt være dem, som er gældende, men kommunen kan fastsætte andre grænser.

Støjgrænserne overholdes normalt, hvis blot udedelen placeres nogle få meter fra naboskel.

Læs mere:

- **Støjberegner:**  
<http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/varmepumper/stojberegner>
- **Varmepumpelisten:**  
<http://spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten>
- **VarmePumpe-Ordningen:** [www.vp-ordning.dk](http://www.vp-ordning.dk)



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



# Lektion 4. Luft-vand varmepumper

## Økonomi

- Stor investering, typisk mellem 100.000 og 200.000 kr. afhængig af anlæggets størrelse
- Ofte besparelse på 50 – 65 % i forhold til opvarmning med oliefyr
- Besparelse er størst i boliger, da der her kan opnås reduktion i elafgift for den del af elforbruget, som overstiger 4.000 kWh årligt

## Husk eftersyn og BBR

- Lovpligtigt årligt eftersyn
- Husk at opdatere BBR

### Varmepris med varmepumpe:

Præstegården: ca. 40 – 50 øre pr. kWh varme

Øvrige bygninger: ca. 60 – 75 øre pr. kWh varme

Forskellen skyldes billigere el til boliger med varmepumpe.



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



Danske Kirkers Råd



# Test 4. Luft-vand varmepumper

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



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 5. Solceller

## Solenergi

Solceller kan omdanne solens energi til elektricitet. Det er selve lyset, der aktiverer solcellen og ikke solstrålerne. Derfor produceres der også strøm i et vist omfang, når der er let overskyet.

Produktionen af strøm er naturligvis størst i de "lyse måneder" fra april til august.

Solenergien kan også omdannes til varme.

Det sker i et [solvarmeanlæg](#), som producerer varmt brugsvand, eventuelt med et bidrag til rumvarme, f.eks. i form af gulvvarme.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 5. Solceller

## Placering af solceller

Solceller skal placeres således, at der ikke falder skygge på dele af panelerne.

Cellerne er serieforbundne, og hvis der falder skygge på blot én af cellerne, vil den "slukke" for produktionen af strøm på et stort areal af anlægget.

Normalt placeres solceller på taget, men de kan også placeres på et stativ på jorden – blot der ikke er skygge fra træer, skorstene eller lignende.



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

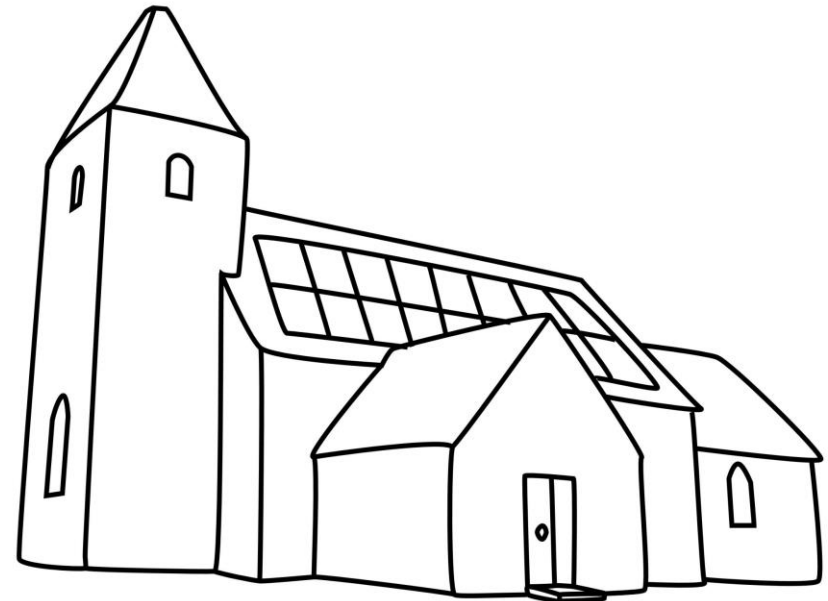


# Lektion 5. Solceller

## Solceller på kirken?

Opsætning af solceller accepteres generelt ikke – hverken på selve kirken, på kirkegården eller på arealer i nærheden af kirken.

Der findes dog en enkelt kirke fra 1979, Simon Peters Kirke i Kolding, som har fået tilladelse til et ”usynligt” solcelleanlæg på taget.



**Fremtidens kirke – med solceller på taget?**



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



# Lektion 5. Solceller

## Solceller på præstegården?

Det kan være vanskeligt at opnå tilladelse til opsætning af solceller på mange præstegårde, da de ofte ligger tæt på kirken eller er udpeget som bevaringsværdige.

På nyere præsteboliger, som ligger langt fra kirken, kan der godt opnås tilladelse. Økonomien er til gengæld sjældent god, heller ikke i boliger med varmepumpe, da produktion og forbrug ikke sker samtidig



**Selv om der kan opnås tilladelse til solceller er det ikke altid ønskeligt – arkitektonisk set**



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 5. Solceller

## Solceller på sognegården?

Som for de øvrige af kirkens bygninger gælder, at der kun gives tilladelse til solceller, hvis anlægget ikke kan ses fra kirken eller via indkig udefra til kirken.

Der vil kunne opnås tilladelse til solceller på enkelte sognegårde – ansøgning sker til stiftet og til kommunen.

Økonomien afhænger meget af, hvordan sognegården bruges. Hvis der er kontorer, som er i brug dagligt, kan den være OK.



På "Anneksbygningen" i Langaa blev der i 2013 givet tilladelse til solceller på taget



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 5. Solceller

## Økonomi – kan investeringen tjene sig hjem igen?

Økonomien i et nyt solcelleanlæg (med de **nuværende regler i 2017**) afhænger helt af, hvor stor tidsmæssigt sammenfald der er mellem produktion og forbrug.

Hvis der er meget stor grad af samtidighed (min. 50 %) kan der ofte opnås en tilbagebetalingstid på 15 år eller mindre.

Hvis forbruget derimod ligger tidsmæssigt forskudt i forhold til produktionen, vil investeringen ikke kunne tjene sig hjem.

Med de nuværende regler afregnes den overskydende strøm til markedspris (ca. 25 øre pr. kWh), hvis der i det hele taget kan opnås nogen aftale med elselskabet om betaling for solcellestrømmen.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 5. Solceller

## Batterilager

Solcelleanlægget kan kombineres med et batterilager, som kan gemme strømmen fra om dagen til om aftenen/natten.

Herved opnås generelt en lidt bedre økonomi, selv om investeringen er noget større.

Der er dog endnu ret få erfaringer med denne type anlæg.



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



Danske Kirkers Råd



# 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



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 6. Solvarme

## Solvarme – primært til varmt brugsvand

Et solvarmeanlæg fanger solens energi og omdanner den til varme i form af varmt vand.

Solfangeren består enten af flade paneler ([plansolfanger](#)) eller tykke glasrør ([vacuumsolfanger](#)) samt en solvarmebeholder ([lagertank](#)).

Normalt fungerer solvarmebeholderen som lager for det varme brugsvand (til 2-3 dages forbrug).

Et solvarmeanlæg til brugsvand kræver typisk 1 – 1,5 m<sup>2</sup> solfanger pr. person i husstanden.



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



# Lektion 6. Solvarme

## Kombianlæg

Nogle solvarmeanlæg etableres således, at de også bidrager til opvarmning af bygningen en del af året.

Kombianlæg er især aktuelle til bygninger, hvor der er behov for varme i sommerhalvåret, typisk til badeværelse og andre rum med gulvvarme.

Solvarmeanlæg kan typisk dække op til 60 – 70 % af forbruget af varmt brugsvand, men kun 10 – 30 % af rumvarmen.

Et kombianlæg fylder normalt i størrelsesordenen 9 - 18 m<sup>2</sup>, afhængigt af antal beboere og arealet, som ønskes opvarmet



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



# Lektion 6. Solvarme

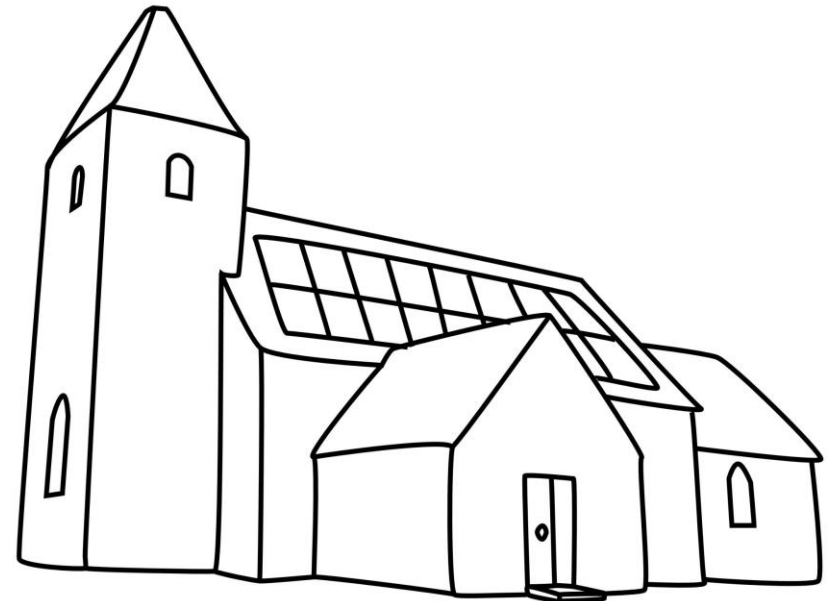
## Ikke aktuelt i kirken

Kirkerne har typisk et meget begrænset forbrug af varmt brugsvand.

Og kun ganske få kirker har gulvvarme.

Derfor betragtes solvarme ikke som aktuelt til kirker.

Endvidere vil det generelt ikke være muligt at opnå tilladelse til opsætning af solvarmeanlæg, hverken på kirken eller på arealer tæt ved kirken.



**Fremtidens kirke – hverken med solceller eller solvarme på taget.**



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



# Lektion 6. Solvarme

## Måske til præsteboligen?

Solvarmeanlæg kan være aktuelt i præstegårde, hvor der:

- opvarmes med olie, gas eller træpiller
- er et stort vandforbrug, svarende til forbruget fra 3 – 4 personer

Som for solceller vil det ikke være muligt at få tilladelse til opsætning af solvarme, hvis der er konflikt med de æstetiske hensyn, herunder afstand til kirken



**Solvarme kan ikke erstatte oliefyret, men forbruget af olie kan typisk reduceres med 20 – 30 %**



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



# Lektion 6. Solvarme

## Ikke aktuelt til sognegårde og graverfaciliteter

De fleste sognegårde og graverfaciliteter har et meget begrænset forbrug af varmt brugsvand og har sjældent behov for opvarmning i sommerperioden.

Derfor betragtes solvarme ikke som aktuelt til disse bygninger.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 6. Solvarme

## Økonomi

Et komplet solvarmeanlæg koster typisk 35.000 – 65.000 kr.

Da solvarmen primært producerer varmt brugsvand er denne løsning især aktuel i boliger med stort vandforbrug, gerne med mindst 3 – 4 beboere.

Her kan tilbagebetalingstiden være 8 – 15 år, afhængig af de lokale forhold.

Solvarme er især fordelagtigt til præstegårde opvarmet med en ældre kedel til olie, gas eller træpiller. Her kan kedlen slukkes i sommerhalvåret, som er den periode, hvor kedlen typisk har den dårligste virkningsgrad.

Solvarme kombineres sjældent med fjernvarme og varmepumper.



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



Danske Kirkers Råd

# Test 6. Solvarme

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 m<sup>2</sup> pr. person
2. 1,0 – 1,5 m<sup>2</sup> pr. person
3. 2,0 – 3,0 m<sup>2</sup> 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



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



Danske Kirkers Råd



# Lektion 7. Træpillekedler

## Træpillekedler

Der findes mange typer træpillekedler i mange forskellige prisklasser.

Der er samtidig stor forskel på, hvor meget arbejde, der kræves til rensning, påfyldning af piller og tømning af aske.

Der findes anlæg, som er næsten fuld-automatiske med hensyn til regulering, optænding, rensning og påfyldning af piller.

Prisen på en træpillekedel til en almindelig bolig kan variere fra 25.000 til 70.000 kr. afhængig af modellen og af, hvor meget automatik der ønskes.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 7. Træpillekedler

## Hensyn til miljø

Træpiller regnes normalt som CO<sub>2</sub>-neutrale. Men der kan være stor forskel på, hvordan træpillerne er produceret og hvor "rene" de er.

Træpillekedler har normalt en meget renere forbrænding end brændeovne, men det er vigtigt at være opmærksom på, at anlægget kører optimalt.



**Afbrænding af træpiller kan forårsage udslip af skadelige partikler, hvis fyret ikke kører optimalt, eller hvis der anvendes træpiller i dårlig kvalitet**



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



# Lektion 7. Træpillekedler

## Træpillefyr til kirken?

Kirker som i dag opvarmes med oliefyr kan i princippet opvarmes med træpillefyr.

Der kan dog være følgende udfordringer:

- Hvem skal passe og tilse fyret?
  - **Der kan være behov for at tilse fyret uden for normal arbejdstid – og med kort varsel**
- Er der en eksisterende bygning, som kan rumme både fyrrum og laget til træpiller?
  - **Det kan være vanskeligt at få tilladelse til at opføre en ny bygning til fyrrum og lager**



Feldballe Kirke er en af de få kirker, som opvarmes med et træpillefyr



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 7. Træpillekedler

## Træpillefyr til kirken

Hvis oliefyret udskiftes til et træpillefyr, vil det ofte være en god idé at tjekke hele varmeinstallationen, da den kan være mange år gammel.

Hvis varmfordelingsanlægget nedslidt eller er langt fra at overholde kravene i varmecirkulæret vil der være behov for en større renovering – eller måske en helt anden løsning.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 7. Træpillekedler

## Træpillefyr til præstegården

Hvis der ikke er mulighed for fjernvarme eller varmepumpe til opvarmning af præstegården, så er en træpillekedel en udmærket løsning.

Det vil være nødvendigt at aftale, hvem der har ansvar for tilsyn – er det præsten (husets beboer) eller skal der tilknyttes en fast person i lokalområdet?

Det kan overvejes at vælge en dyrere model, som er næsten ”fuldautomatisk”



**I Feldballe opvarmes både præstegård og kirke med træpillekedel**



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 7. Træpillekedler

## Fælles varmecentral for kirke og præstegård?

Hvis kirke, præstebolig og evt. graverfaciliteter ligger tæt på hinanden, kan det overvejes at undersøge om det er muligt at etablere en fælles varmecentral.

Det anbefales at etablere et kaskadeanlæg med to fyr (evt. i forskellig størrelse), da varmebehovet varierer meget, især hvis kirken kun opvarmes til de kirkelige handlinger.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 7. Træpillekedler

## Sognegårde mv.

Sognegårde og lignende bygninger, som opvarmes med oliefyr kan i princippet opvarmes med træpillefyr i stedet.

Spørgsmålet, som skal afklares først, er hvem der skal tilse fyret.

Selv om der vælges en model, som er næsten "fuldautomatisk" skal der påregnes lidt tilsyn – også udenfor normal arbejdstid.



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 7. Træpillekedler

## Økonomi

Varmeregningen med en træpillekedel er normalt i samme størrelsesorden, som ved valg af jordvarme eller luft-vand varmepumpe (med det nuværende afgiftssystem i 2017, hvor træpiller er friholdt for afgift).

I forhold til opvarmning med oliefyr vil der typisk opnås en besparelse på 50 – 65 % på den årlige varmeregning.

Det er vigtigt, at træpillekedlen er dimensioneret korrekt i forhold til bygningens størrelse og varmebehov. Hvis kedlen er overdimensioneret (hvilket ofte ses) kan der være et betydeligt "overforbrug" af træpiller, især i sommerperioden



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



Danske Kirkers Råd



# 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 varmepumpe



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 8. Fjernvarme

## Forskel på fjernvarme

Fjernvarme betragtes normalt som en meget miljøvenlig opvarmningsform, idet meget af fjernvarmen er produceret med vedvarende energi i form af biomasse og/eller solvarme.

En stor del af varmen er endvidere ”spildvarme” fra elproduktion, som herved udnyttes.

Endvidere udnyttes i stigende omfang overskudsvarme fra virksomheder.

De fleste kulfyrede kraftvarmeverker er i dag omstillet til halm, træpiller eller anden form for biomasse.



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



# Lektion 8. Fjernvarme

## Tilslutningspligt?

Indenfor fjernvarmeområder er det ikke længere tilladt at udskifte gamle oliefyr til nye oliefyr – her er der pligt til at koble sig på fjernvarmen eller vælge anden form for miljøvenlig opvarmning, f.eks. i form af varmepumpe.

I mange byområder kan der endvidere være tilslutningspligt til fjernvarme og dermed ikke mulighed for at skifte til anden form for opvarmning.

Kontakt kommunen for at høre, om der er tilslutningspligt til fjernvarme i jeres lokalområde



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 8. Fjernvarme

## Kirken

Fjernvarmen er en udbredt og generelt billig opvarmningsform. Mange kirker, som ligger i større byområder er allerede opvarmet med fjernvarme.

Hvis kirken opvarmes med olie vil det være en rigtig god løsning at skifte til fjernvarme, når det er muligt.

I kirker med elvarme kan det være rentabelt at skifte til fjernvarme, hvis kirken er i brug "dagligt".



**Saksild Kirke er blevet renoveret og har fået installeret fjernvarme i stedet for oliefyr**



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



# Lektion 8. Fjernvarme

## Præstegårde, sognegårde og konfirmandstuer, mv.

De fleste præstegårde og sognegårde mv., som ligger i fjernvarmeområder, er allerede tilsluttet fjernvarme.

Enkelte konfirmandstuer og små sognehuse kan være opvarmet med el. Hvis bygningen kun bruges lejlighedsvist, er det ofte en billigere løsning at montere en luft-luft varmepumpe end at montere en komplet varmeinstallation koblet på fjernvarmen.

Hvis bygningen er opvarmet med oliefyr, vil det normalt være relativt enkelt at konvertere til fjernvarme. Opvarmningen vil herefter være billigere og langt mere miljøvenlig



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



# Lektion 8. Fjernvarme

## Graverfaciliteter

Hvis graverfaciliteterne allerede har vandbåren varme, kan fjernvarme være en rigtig god og billig løsning.

I små elopvarmede graverfaciliteter, som ligger "af sides" på kirkegården kan det derimod være en dyr løsning at etablere fjernvarme. Besparelsen kan være meget lille i forhold til investeringen, så tilbagebetalingstiden bliver meget lang.



**I små graverfaciliteter kan det være billigere fortsat at opvarme med elvarme (eller luft-luft varmepumpe) fremfor fjernvarme**



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



# Lektion 8. Fjernvarme

## Økonomi

Prisen på fjernvarmen er normalt sammensat af:

- Fast afgift (som typisk afhænger af bygningens størrelse)
- Det målte energiforbrug (normalt målt i kWh eller MWh)
- Tillæg for dårlig afkøling af fjernvarmevandet (gælder kun nogle fjernvarmeværker)

**Prisen på fjernvarme er generelt ret lav, ofte mellem 0,50 og 1,00 kr. pr. kWh varme, men den varierer fra by til by.**



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



# Lektion 8. Fjernvarme

## Tilslutningsbidrag

I forbindelse med installation af fjernvarme betales normalt et tilslutningsbidrag, typisk på 20.000 – 40.000 kr.

Hertil kommer omkostninger til etablering af stikledningen, helt afhængig af, hvor lang den er.



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





# 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



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 9. Elvarme

## Er elvarme vedvarende energi?

I 2015 blev ca. 42 % af Danmarks elforbrug dækket af vindenergi.

Hertil kommer bidraget fra elproduktion baseret på biomasse og affald – samt et lille bidrag fra solceller.

Der produceres fortsat el baseret på kul og naturgas, så elvarme kan ikke defineres som 100 % vedvarende energi – endnu.



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



# Lektion 9. Elvarme

## Elvarme i hver anden kirke

Elvarme er den almindeligste form for varme i landsbykirkerne, bl.a. fordi:

- Elvarme kan placeres næsten "usynligt" i det meste af kirken
- Installationen kan foretages uden store "indgreb" i konstruktionerne i kirken
- Kræver ikke fyrrum eller rør i jorden
- Varmen kan styres let og præcist
- Der opnås ofte en optimal komfort



**God varmfordeling med elvarme under bænkerne**



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



# Lektion 9. Elvarme

## Elvarme kan være dyr

Elvarme er en god løsning til mange landsbykirker, *hvis varmen styres præcist.*

Vær opmærksom på at holde en meget lav – eller ingen – grundvarme i kirken.

Start varmen med en brugervenlig urstyring – brug den konsekvent.

Undersøg anden form for opvarmning, hvis kirken er i brug mere end ca. 2 gange om ugen



**I kirker, som er i brug flere gange om ugen kan det overvejes at skifte til fjernvarme, hvis det er muligt**



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 9. Elvarme

## Præstegården

Hvis hele præstegården er opvarmet med elvarme, bør det overvejes at installere en anden form for opvarmning, enten med varmepumpe eller med fjernvarme, hvis dette er en mulighed.

Elvarme er en dyr form for opvarmning sammenlignet med de nævnte alternativer

Elvarme kan være en løsning i loftsrum mv., som ikke normalt opvarmes, men blot skal holdes frostfri



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 9. Elvarme

## Sognegård, graverfaciliteter mv.

Elvarme er dyr i drift og bør kun anvendes i konstant opvarmede bygninger, hvis der ikke er andre oplagte muligheder.

Mange graverfaciliteter er opvarmet med elvarme. Hvis de består af flere, adskilte, små rum, kan det være en fornuftig løsning.

Overvej, hvordan temperaturen kan sænkes, når bygningen ikke er i brug, om det skal ske manuelt eller automatisk.



**Elvarme kan være en udmærket løsning i små rum i små bygninger, da det kan være dyrt at installere anden form for varme**



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



Danske Kirkers Råd

# Lektion 9. Elvarme

## Økonomi

Elvarme koster som udgangspunkt ca. 2,10 kr. pr. kWh.

Der er mulighed for delvis fradrag for moms og elafgift af elforbruget i [graverfaciliteterne](#), så nettoprisen bliver her ca. 1,50 kr. pr. kWh.

### **Varme i graverfaciliteterne:**

Til sammenligning koster varmen fra en luft-luft varmepumpe typisk 0,40 – 0,50 kr. pr. kWh.



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



# 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. Natsænkning 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



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



Danske Kirkers Råd