

Studietur for Folketingets Boligudvalg
til Kolding og Middelfart,
mandag den 8. november 2010

Side 3:

Om Videntcenter for energibesparelser i bygninger

Side 6:

Gør det let at energirenovere

- energiløsninger fra Videntcentret

Udvalgte energiløsninger

- Udskiftning af termovinduer
- Efterisolering af skråvæg/loft til kip - udefra
- Hulfursisolering
- Udskiftning af cirkulationspumpe – varmeanlæg

Side 22:

Udvalgte udgivelser

- Sådan skaber du finansieringsmuligheder gennem energibesparelser
- Guide for valg af varmekilde i en- og tofamiliehuse med oliefyr

Side 55:

Udvalgte indlæg i byggefaglige medier

- Videntcenter for energibesparelser i bygninger inviterer til samarbejde.
Fra Fjernvarmen
- Hop på energisparebølgen og øg omsætningen.
Fra Installatør Horisont
- "Hvordan kører det?".
Fra Installatør Horisont

Side 65:

Udvalgte nyhedsbrevshistorier

- Frugtbart samarbejde med Bygma-kæden
- Gang i uddannelse om energirenovering
- Stort energisparepotentiale i etagebyggeri
- En bedre byggeproces giver flere energibesparelser
- Videntcentret i samarbejde med ProjectZero
- Grøn viden giver vækst
- Ny viden skaber grundlag for Bornholms energiaktiviteter

Om Videncenter for energibesparelser i bygninger

Om Videncentret

Videncenter for energibesparelser i bygninger – VEB - samler og formidler viden om konkrete og praktiske muligheder for at reducere energiforbruget i bygninger. Det sker ved, at Videncentret medvirker til, at byggeriets parter opnår flere kvalifikationer og nye værktøjer til at gennemføre energibesparende tiltag i bygninger.

Hermed understøtter Videncentret den samlede energispareindsats i Danmark.

Videncenter for energibesparelser i bygninger er etableret som led i den energipolitiske aftale fra februar 2008. Der er afsat 32 mio. kroner fra 2008 til og med 2011 til etablering og drift af Videncentret.

Vores logo – huset i flotte farver - er inspireret af termograferingsbilleder, der er et godt værktøj til at kortlægge energitabet i bygninger.

Vores målsætninger er at:

- Medvirke til at byggeriets parter har de nødvendige **kvalifikationer** gennem uddannelse og systematisk formidling af operationel viden
- Bringe de eksisterende **lovpligtige ordninger** bedre i spil – herunder energimærkningsordningen
- Udvikle **værktøjer**, der gør det enkelt for byggeriets aktører at markedsføre, vejlede og rådgive om samt udføre energibesparende tiltag
- Udvikle standard**løsninger** og pakkedløsninger, der gør det attraktivt (=nemt, sikkert og billigt) for bygningsejere at gennemføre energibesparende tiltag
- **Formidle** de rette værktøjer og løsninger til de aktører, der skal bringe dem i spil – via udadvendte og opsøgende formidlingsaktiviteter
- Skabe en **fælles indgang** for byggeriets aktører til værktøjer og løsninger til energibesparelser

Hvem er vi?

Videncenter for energibesparelser i bygninger har til huse på **Teknologisk Institut**. Det er også her vores telefonservice betjenes fra.

Den samlede drift varetages af et konsortium under Energistyrelsen bestående af:

Teknologisk Institut
Statens Byggeforskningsinstitut/Aalborg Universitet
Viegand og Maagøe
KommunikationsKompagniet A/S

Derudover er der tilknyttet tre faste underleverandører:

Dansk Energi
DTU
Sebra A/S

Rådgivende udvalg


Videncentrets rådgivende udvalg fungerer som rådgiver for Videncentret i forbindelse med de tiltag og udviklingsprojekter der iværksættes.

Medlemmerne af udvalget medvirker til at udbrede kendskabet til Videncentret og deltager i en systematisk formidling af viden om nye tiltag og udviklingstendenser indenfor energibesparelser i bygninger i deres bagland. Desuden supplerer udvalget Videncentret med viden om evt. parallelle tiltag i byggeriet og energisektoren rettet mod energibesparelser – fx markedsføringstiltag, analyser og adgang til data – der kan bidrage til en øget implementering af energibesparelser.

Udvalget består af følgende parter:

Energistyrelsen
Erhvervs- og Byggestyrelsen
Center for Energibesparelser
Dansk Byggeri
TEKNIQ
Håndværksrådet
Foreningen af Rådgivende Ingeniører
Brancheforeningen for bygningsagkyndige og energikonsulenter
Danske Ark
Rørforeningen
Trælasthandlerunionen
Dansk Industri Byggematerialer
Danske Erhvervsskoler
Dansk Energi
Dansk Fjernvarme
Naturgasselskaberne (Midt-Nord)

Gør det let at energirenovere -
energiløsninger fra Videncentret



Ring til os - det er gratis!
Tlf. 72 20 22 55

HER KAN DU FÅ FÆRDIGE ENERGILØSNINGER

Hos Videncenter for energibesparelser i bygninger kan du få energiløsninger og guides med konkret vejledning om udførelsen, også efter BR10. Vi dækker bl.a. følgende områder:

ENERGIFORBEDRING AF TAG OG LOFT

- Loft
- Skunk
- Skråvæg/loft til kip, indefra og udefra
- Tagrem
- Ovenlyskupler
- Tagvinduer
- Rør i tagkonstruktionen

ENERGIFORBEDRING AF YDERVÆGGE

- Let og tung ydervæg, indvendig og udvendig
- Hulfursisolering
- Vinduer med koblede ruder
- Termoruder
- Yderdøre

ENERGIFORBEDRING AF GULV OG FUNDAMENT

- Sokkel

VENTILATION OG TÆTNING

- Ventilationsanlæg med varmegenvinding
- Ventilation og indeklima
- Tætning af klimaskærm
- Termografering

VARMEINSTALLATION

- Solvarmeanlæg til varmt brugsvand og/eller opvarmning
- Udskiftning af oliekedel og gaskedel
- Konvertering til jordvarme, fjernvarme, gas eller luft-vandvarmepumpe
- Rør

Brug den uvildige besparesberegner fra Videncenter for energibesparelser i bygninger.

Med den får du overblik over mulighederne for energibesparelser i en konkret bygning. Find den på:

www.byggeriogenergi.dk

Videncenter for energibesparelser i bygninger samler og formidler viden om konkrete og praktiske muligheder for at reducere energiforbruget i bygninger.

Vores gratis tilbud til byggebranchen omfatter bl.a. vejledning, værktøjer og effektive energi- og pakkeløsninger.





Udskiftning af termovinduer

Vinduer med begyndende tegn på råd eller andet tegn på nedbrydning, bør udskiftes til nye vinduer med energiruder. Hvis vinduerne er i god stand anbefales en udskiftning af termoruden. Se Videncentrets energiløsning: "Udskiftning af termoruder". Hvis vinduernes stil ikke er som dem, huset oprindeligt blev opført med, bør man overveje at skifte tilbage til den oprindelige stil. Udskiftning af vinduer til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

Anbefaling til nye vinduer



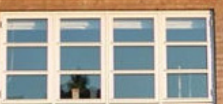

Minimum: Et energitilskud (Eref) større end -17 kWh/m² pr. år (Energimærke B)

Lavenergi: Er energitilskud (Eref) større end 0 kWh/m² pr. år (Energimærke A)

Fordele

- Mindre varmetab gennem vinduerne
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre risiko for indvendig kondens
- Mindre træk og kuldeneffald
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO₂-udledning
- Nye vinduer forøger husets værdi

Energibesparelse

Nye vinduer				
	1-fags og 2-fags vinduer		Dannebrogvinduer, Bondehusvinduer eller Palævinduer med energisprosser	
				
Energibesparelse i kWh/m ² pr. år				
Eksisterende vindue	Minimum	Lavenergi	Minimum	Lavenergi
Vindue med 2-lags termorude	120	140	110	130
Vindue med 3-lags termorude	80	90	80	90

Forudsætning

Energitilskuddet (Eref) er et tal, som viser om vinduet i standardstørrelsen 1,23 m x 1,48 m i et referencehus bidrager positivt eller negativt til bygningens varmebalance. Tallet medregner både solindfald og varmetab i fyringssæsonen.

Energitilskuddet beregnes som:

$E_{ref} = 196,4 \times g_w - 90,36 \times U_w$, hvor

g_w = Total solenergitransmittans for vinduet

U_w = Varmetransmissionskoefficient for det samlede vindue

Eksempel på energibesparelse

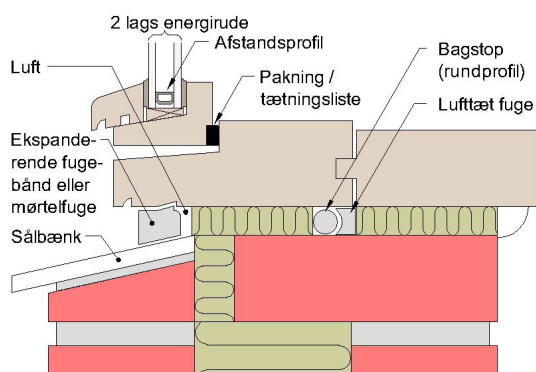
Forudsætninger	I et parcelhus med 30 m ² oprindelige 1-fags vinduer i træ med ældre 2-lags termoruder, udskiftes der til nye vinduer med et energitilskud større end 0 kWh/m ² pr. år (lavenerginiveau). Huset opvarmes med naturgas. Naturgaspris: 8 kr. pr. m ³		
Årlig energibesparelse kWh pr. m ²			140 kWh/m ²
Årlig energibesparelse kWh		140 kWh/m ² x 30 m ² =	4.200 kWh
Årlig energibesparelse m ³		4.200 kWh / 10 kWh/m ³ =	420 m ³
Årlig økonomisk besparelse kr.		8 kr./m ³ x 420 m ³ =	3.360 kr.
Årlig CO ₂ -besparelse kg		0,205 kg/kWh x 4.200 kWh =	861 kg

Udførelse

Ved monteringen af nye vinduer vil det normalt være hensigtsmæssigt at aftage vinduesrammen under første del af karmmontagen.

Karmen fastgøres i alle hjørner med kiler til murhullet med ensartet fugebredde hele vejen rundt. Den fri afstand (fugebredden) mellem karm og ydervæg bør normalt være 10 til 15 mm. Karmen skal justeres og fastholdes, så der opnås korrekt anslag mellem ramme og karm.

Forkant på vinduet må aldrig placeres længere fremme end forkant på ydervæggen. Vinduet placeres



normalt i samme afstand som det udskiftningsmodne vindue - hvilket typisk er 25-60 mm fra forkant.

Vinduerne fastgøres til de omgivende bærende bygningsdele med karmskruer/dyvlere eller beslag. Antallet af fastgørelsespunkter retter sig efter vinduets størrelse. Afstanden mellem fastgørelsespunkterne må typisk ikke overstige 90 cm.

Ved vinduesbredder under 120 cm kan fastgørelse i over- og underkarm normalt undlades. Ved bundkarmens ender under sidekarmen, skal der være en blivende opklodsning, og for elementer med lodposte skal der ligeledes opklodses under bundkarmen.

Det anbefales at udføre en 2-trins fuge. Ved arbejdet med isoleringsmaterialet (stopningen) må der ikke ske komprimering, der medfører krumning af karmdelene.

Ved udvendig side skal der altid afsluttes med en diffusionsåben beskyttende afdækning i form af fugebånd eller mørtelfuge, og indvendigt skal der afsluttes med en diffusionstæt fuge.

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.

(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,137 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,567 kg CO₂ pr. kWh

Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Ventilation	Er der behov for udeluftventiler?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 1
Støj	Er boligen generet af støj fra fx trafik eller industri?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 2
Solafskærmning	Er der nogle af boligens rum, der har behov for solafskærmning?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 3
Adgangsforhold	Skal der anvendes stillads eller lift?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 4
Vindueshul/murhul	Skal der foretages reparation af murhullet? Fx sætningsskader over vinduer eller udskiftning af træbeklædning?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 5
Sålbænk	Skal sålbænkene udskiftes?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 6
Lysningspaneler	Er der lysningspaneler?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 7
Sikkerhedsglas	Er der ønske om bedre sikring mod ulykker?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 8

Håndværker- & brugervejledning, udgivet af Vinduesindustrien og vinduesproducentens montagevejledning skal altid følges.

1. Ventilation

I forbindelse med vinduesudskiftningen bør der etableres udeluftventiler i rummene, hvis de ikke er der i forvejen jf. BR08, Kapitel 6.3 Luftkvalitet. Det anbefales at etablere udeluftventiler i ydervæggen frem for i vinduerne.

2. Støj

Hvis boligen er generet af støj, bør vinduer med støj-dæmpende ruder (lydruder) anvendes. Den støj-dæmpende rude virker ved at have forskellige glastykkelser ind- og udvendigt. Dette påvirker ikke energibesparelsen.

3. Solafskærmning

Hvis boligen eller enkelte rum er generet af høje rumtemperaturer forårsaget af stort solindfald, bør der foretrækkes etablering af en udvendig solafskærmning. Hvis der i stedet anvendes solafskærmende ruder, vil solindfaldet mindskes, men der sker også en reduktion af det gratis varmetilskud fra solen om vinteren.

4. Adgangsforhold

Hvis der er problemer med afgangsforskelene, og der skal anvendes stillads eller lift, bør det aftales med ejeren.

5. Murhul

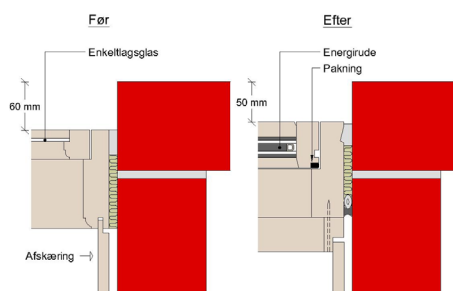
Hvis der skal foretages reparationer af murhullet omkring vinduet, bør dette foretages inden monteringen af det nye vindue.

6. Sålænke

Hvis sålbænken skal udskiftes, anbefales en svømmende montering. Det vil sige, at elementerne bør ligge på en klæber, som giver en solid forankring, og samtidig tillader små bevægelser (fx en butylklæber). For at opnå at sålbænkene forbliver i samme niveau, bør de understøttes med afstandsbrikker. Sålbænken monteres således, at det nye vindues bundkarm har et udhæng på 2 til 4 cm. Sålbænkens hældning bør være mindst 8-10° eller 1 cm pr. 5 cm.

7. Lysningspaneler

For at kunne udføre en indvendig lufttæt fuge mellem karm og ydervæg bør de eksisterende lysningspaneler afmonteres, se t.v. på illustrationen.



Virksomhedens stempel og logo:

Alternativt kan der afskæres 25-30 mm af lysningspanelet, hvorefter fugningen kan udføres. Efterfølgende monteres en falsat træliste (Se t.h.på illustrationen).

8. Sikkerhedsglas

Hvis der er behov for bedre sikring mod ulykker, bør ruder med lamineret eller hærdet glas anvendes.

Energiruder

I en 2-lags energirude er det inderste af de to glas belagt med en lav-emissionsbelægning, der reducerer varmeudstrålingen markant. I en 3-lags rude er det inderste og yderste glas belagt på overfladen, der vender mod det midterste glas. For at mindske varmetabet yderligere anvendes der gasarten argon mellem glassene. Argon er tungere end luft og mindsker derved den cirkulation, der opstår i en rude, som er kold på den ene side og varm på den anden side.

Varme kanter

Glassene i en energirude holdes adskilt af et afstandsprofil. Tidligere blev disse ofte lavet af aluminium eller galvaniseret stål, som leder varmen/kulden særdeles godt. Derved fik selv nye energiruder en relativ lav overfladetemperatur langs den indvendige rudekant med risiko for kondensdannelse. Regelmæssig kondens kan medføre råd og svamp og nedbrydning af overfladebehandling i vinduesrammerne og således både reducere vinduets levetid og forårsage et dårligt indeklima. For at undgå dette er der udviklet nye "varme kanter" af plastmaterialer. Varmebesparelsen for et typisk vindue med varme kanter er ca. 10-20 kWh pr. år.

Yderligere information

Håndværker & Brugervejledning, Vinduesindustrien
www.vinduesindustrien.dk

BYG-ERFA Erfaringsblade:

(31) 05 12 07 Termo- og energiruder - dugdannelser, revner og udskiftning
 (31) 03 05 08 Kondens på glasflader - termoruder og energiruder
 (41) 06 12 31 Fuger omkring vinduer i teglgydevægge - udskiftning
 (31) 98 06 26 Sålænke i murværk
www.byg-erfa.dk

Bygningsreglement BR10

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.
 Eller gå ind på hjemmesiden:
www.byggeriogenergi.dk



Videncenter for energibesparelser i bygninger



Efterisolering af skråvæg/loft til kip - udefra

Efterisolering af skråvæg/loft til kip - udefra udføres i forbindelse med udskiftning af tag. Ved efterisolering af skråvæg eller loft til kip indefra er isoleringstykkelsen oftest begrænset af den plads, der er mellem væg/loftsbeklædningen og taget og af, at isolering indefra tager plads. Derfor kan det være svært at komme til at efterisolere tilstrækkeligt - med mindre det gøres udefra i forbindelse med en tagudskiftning.

Hvis skråvæggen eller loftets isolering er mindre end 200 mm, bør skråvæggen/loftet efterisoleres til nedenstående minimum anbefaling eller til et mere fremtids-sikkert lavenerginiveau. Efterisolering til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

Anbefaling til isoleringstykkelse efter efterisolering

Minimum: 300 mm isolering
Lavenergi: 400 mm isolering

Fordele

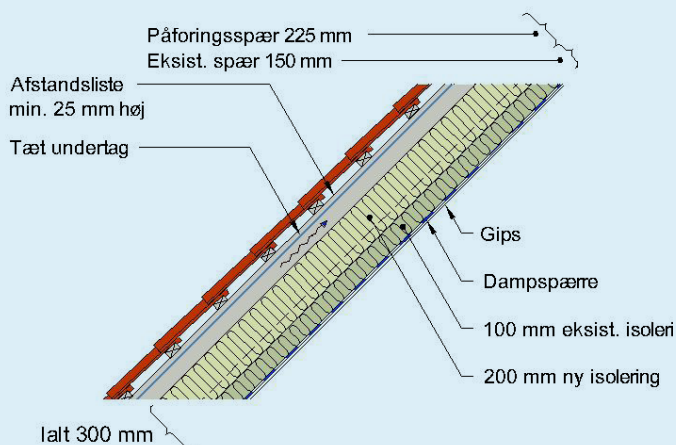
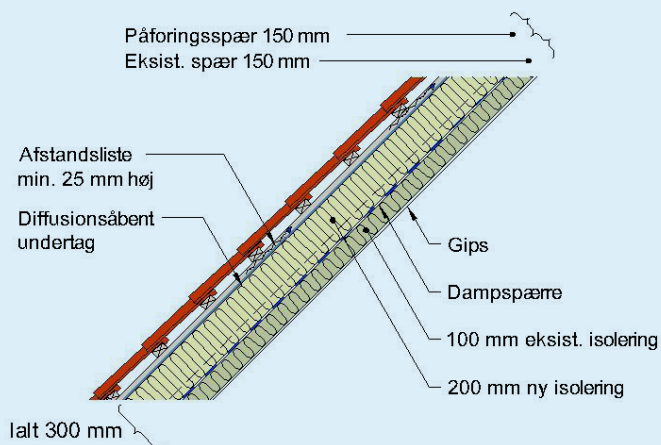
- Mindre varmetab gennem skråvæg/loft til kip
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO₂-udledning
- Efterisolering af skråvæg/loft til kip forøger husets værdi

Energibesparelse

Eksisterende isoleringstykkelse	Ny samlet isoleringstykkelse	
	Minimum 300 mm isolering	Lavenergi 400 mm isolering
	Energibesparelse i kWh/m ² pr. år	
0 mm	171	174
50 mm	44	46
100 mm	24	26
125 mm	18	20
150 mm	14	16
175 mm	12	14
200 mm	10	12

Forudsætning

Efterisoleringen udføres med et til konstruktionen egnet isoleringsmateriale med en lambda-værdi på 37-38 mW/m K.



Eksempel på energibesparelse

Forudsætninger	Et parcelhus i et plan med et etageareal på 130 m ² og 25° taghældning med loft til kip. Det samlede loftareal er 150 m ² . Taget skal skiftes og i den forbindelse udføres en efterisolering af loftet til kip. Tagkonstruktionen er bjælkespær af 50x150 mm spær, hvor der er isoleret med 100 mm. Den eksisterende tagbelægning og delvist nedbrudte lægter nedtages. Herefter påføres med spær-træ 50x150 mm, og der isoleres med 2 x 100 mm isolering til i alt 300 mm isolering. Der afsluttes med diffusionsåbent undertag. Naturgaspris: 8 kr. pr. m ³	
Årlig energibesparelse kWh pr. m ²		24 kWh/m ²
Årlig energibesparelse kWh	24 kWh/m ² x 150 m ² =	3.600 kWh
Årlig energibesparelse m ³ naturgas	3.600 kWh / 10 kWh/m ³ =	360 m ³
Årlig økonomisk besparelse kr.	8 kr/m ³ x 360 m ³ =	2.880 kr.
Årlig CO ₂ -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 3.600 kWh =	738 kg

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.

(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,137 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,567 kg CO₂ pr. kWh

Udførelse

Eksisterende tagbelægning og lægter nedtages. Oven på det eksisterende bjælkespær med dimensionen 50x150 mm fastgøres et spær af samme dimension. Hvis lægterne er i fin stand, beholdes de (se foto). I den situation efterisoleres der også mellem lægterne.

Oven på den eksisterende isolering efterisoleres der med i alt 200 mm. Der afsluttes med et diffusionsåbent undertag.

Tagbelægninger med undertag skal ventileres mellem tagbelægningen og undertaget for at undgå fugtphobninger. For at beskytte taglægterne mod fugt og skabe ventilation under tagbelægningen, hæves lægterne fra undertaget med en 25 mm trykimprægneret liste. For tage uden undertag skal mellemrummet mellem isolering og tagbelægning normalt være mindst 50 mm højt.

Behovet for ventilation afhænger af tagbelægningens og undertagets type. Der henvises til leverandørernes anvisninger.

Over ydervæggen mellem spærene og parallelt med taglægterne monteres vindbrædder, som beskytter isoleringen mod gennemluftning og leder ventilationsluften op i ventilationsspalten mellem undertag og isolering.

Det lodrette vindbræt monteres længst muligt ude over ydervæggen, så kuldebroen begrænses mest muligt. Vindbrædderne udføres af krydsfiner eller lignende og monteres mod lister monteret på spærene. Vindbrædderne fuges mod spær og rem eller mur samt i samling mellem lodret og skrå vindbræt.

Over vindbrædderne skal der være en ventilationsspalte på minimum 20 mm. Ventilationsspalten må ikke blokeres af fx nedhængende undertag.



Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Råd, svamp eller skadedyr	Er tagkonstruktionen sund uden råd, svamp eller insektangreb?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 1
Ovenlysvinduer	Er der ovenlysvinduer?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 2
Dampspærre	Er der intakt lufttæt dampspærre?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 3
Vindbræt	Er der vindbræt ved tagfod?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 4
Aftrækskanaler	Er der aftrækskanaler til naturlig ventilation?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 5
Skunkvægge	Er der skunkvægge?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 6

1. Råd, svamp eller skadedyr

Hvis der er tegn på råd, svamp eller insektangreb i loft- eller tagkonstruktion, tilkaldes særlig fagkyndig eller forsikringsselskab. Eventuelle skader udbedres inden isolering udføres.

2. Ovenlysvinduer

Normalt skal ovenlysvinduer udskiftes i forbindelse med, at tagbelægningen skiftes. Der skal samtidigt udføres en tæt samling til undertag og dampspærre.

3. Dampspærre

Hvis tagkonstruktionen er opført uden dampspærre, eller den eksisterende dampspærre ikke er intakt, nedtages eksisterende isolering og indvendig væg- eller loftbeklædning, og der opsættes ny dampspærre med tæt samling til ydervæggen. Nedtages den eksisterende væg- eller loftbeklædning og isolering ikke, kan dampspærren monteres oppefra over den eksisterende isolering. Dampspærren monteres mellem spærene og føres 50 mm op af spærside og rem, hvor den tapes fast eller klemmes bag liste med fugebånd eller fugemasse, så der opnås en lufttæt samling. Det er væsentligt, at dampspærren er tæt og følger konstruktionen. Over dampspærren skal der minimum isoleres med 2/3 af den samlede isoleringstykkelse.

4. Vindbræt

Hvis tagkonstruktionen ikke er udført med et vindbræt ved tagfod, skal dette udbedres i forbindelse med efterisoleringen.

Virksomhedens stempel og logo:

5. Aftrækskanaler

Er der ventilationsaftrækskanaler i loftet, skal disse efterses og evt. rengøres. Undertag og dampspærren skal slutte helt tæt omkring disse.

6. Skunkvægge

Er der skunkvægge isoleret med mindre end 200 mm, og er efterisolering i skunkrummet ikke muligt, bør disse efterisoleres ved en videreførelse af den skrå loftisolering.

Yderligere information

Se udførelsesvejledninger hos isoleringsproducenter.
VIF: VarmeløsløsningsForeningens produktoversigt
www.vif-isolering.dk

SBi-anvisning 224: Fugt i bygninger
SBi-anvisning 221: Efterisolering af etageboliger
www.sbi.dk

BYG-ERFA Erfaringsblade:

(27) 08 12 30 Ventilation af tagkonstruktioner - tagrum, hanebåndsløfter, skunkrum og paralleltage
(27) 07 06 29 Undertage - diffusionstætte og diffusionsåbne
(42) 00 05 12 Kondensvand fra tagkonstruktioner - under og lige efter byggeprocessen
(39) 08 06 30 Dampspærre - udførelse og detaljer mod opvarmede rum
www.byg-erfa.dk

Bygningsreglement BR10

Dansk Undertagsklassifikationsordning
www.duko.dk

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.

Eller gå ind på hjemmesiden:

www.byggeriogenergi.dk



Videncenter for energibesparelser i bygninger



Hulmursisolering

Tunge ydervægge med uisoleret hulmur bør efterisoleres. Det gælder, uanset om hulmuren allerede er isoleret med lecanødder eller ekspanderet glimmer.

Efterisoleringen bør følge nedenstående minimum-anbefaling eller et mere fremtidssikret lavenerginiiveau. Hvis efterisoleringen skal være til lavenerginiiveau, kræver det en udvendig efterisolering. Se Videncentrets energiløsning: "Udvendig efterisolering af tung ydervæg". Efterisolering til lavenerginiiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

Hvis ydervæggen ikke kan isoleres udvendigt fra, kan det ske indefra - se energiløsningen: "Indvendig efterisolering af tung ydervæg".

Anbefaling til isoleringstykkelse ved efterisolering

Minimum: 75-80 mm isolering i hulmur

Fordele

- Mindre varmetab gennem ydervæggene
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO₂-udledning
- Efterisolering af hulmuren forøger husets værdi

Eksempel på energibesparelse

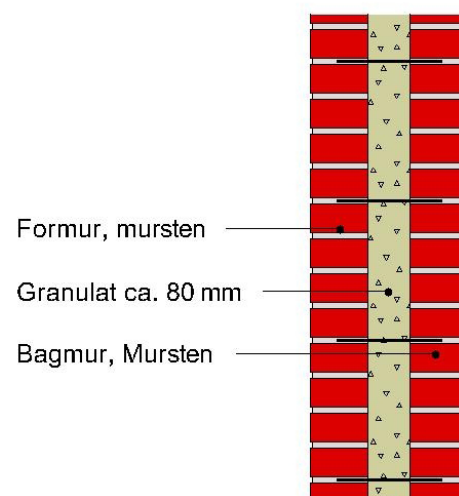
Forudsætninger	En bungalow fra 1935 med uisoleret hulmur ønskes efterisoleret i én etages højde i hele husets omkreds. Med et endoskop konstateres det, at der er plads til en efterisolering på 75-80 mm i hulmuren. Det samlede hulmursareal er 85 m ² . Naturgaspris: 8 kr. pr. m ³	
Årlig energibesparelse pr. m ²		92 kWh/m ²
Årlig energibesparelse kWh	92 kWh/m ² x 85 m ² =	7.820 kWh
Årlig energibesparelse m ³	7.820 kWh / 10 kWh/m ³ =	782 m ³
Årlig økonomisk besparelse kr.	8 kr./m ³ x 782 m ³ =	6.256 kr.
Årlig CO ₂ -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 7.820 kWh =	1.603 kg

Energibesparelse

Eksisterende isoleringstykkelse	Ny isoleringstykkelse	
	Minimum	Energibesparelse i kWh/m ² pr. år
0 mm (75-80 mm hulmur uden isolering) Dobbeltmuret væg eller med bagmur af letbeton	75-80 mm isolering i hulmur	92
75-80 mm leca (hulmur fyldt med leca) Dobbeltmuret væg eller med bagmur af letbeton		24

Forudsætning

Efterisoleringen udføres med et til konstruktionen egnet isoleringsmateriale med en lambda-værdi på 44 mW/m K.



Udførelse

Indblæsning af isolering i hulmuren foretages af specialiserede firmaer. Vælg et firma, der er tilknyttet en garantiordning.

Alle hulmure kan efterisoleres, hvis murværket er i god stand. Tilstanden bør derfor undersøges inden hulmursisoleringen udføres, og evt. mangler udbedres. Det er især vigtigt at få udelukket fugt og utætheder i ydervæggen, før hulmursisoleringen udføres. Både formur og bagmur skal kontrolleres

visuelt. Hulmuren kontrolleres ved at tage enkelte mursten ud eller ved at bore hul i en fuge og inspicere med et endoskop.

Hvis hulmuren er fyldt med leca, tages dette ud, inden der indblæses ny isolering. Lecaen løber nemt ud, hvis der fjernes nogle mursten i bunden af hulmuren. Det samme gælder, hvis hulmuren har været isoleret med ekspanderet glimmer.

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.

(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,137 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,567 kg CO₂ pr. kWh

Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Eksisterende ydervæg og fundament	Er der nyere sætningsskader eller revnedannelser?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 1
Murpap	Er der murpap mellem ydervæg og fundament?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 2
Bagmur	Er der utætheder i bagmuren i form af revner, sprækker, huller etc.?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 3
Maling/tapet/puds	Hæfter maling, tapet og puds godt til bagmuren?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 4
Formur	Er der utætheder i formuren i form af revner, sprækker, huller etc.?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 5
Fuger i formur	Er fugerne i formuren i god stand?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 6
Utætte tagrender/nedløbsrør	Er der utætte tagrender/nedløbsrør, så væggen fugtbelastes?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 7
Ødelagte mursten	Er der forvitrede eller frostsprængte mursten i formuren?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 8
Organisk materiale i hulmur	Er der organisk materiale i hulmuren?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 9
Løse murbrokker i hulmur	Ligger der løse mursten eller mørtel i hulmuren?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 10
Afgrænsninger for hulmursisolering	Er der afgrænsninger i form af udmuringer?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 11
Hulmurens tykkelse	Er hulmuren nogle steder tyndere end 7-8 cm?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 12
Rustne murbindere	Er der rustne murbindere i muren?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 13
Diffusionstæt maling	Er ydervæggen overfladebehandlet med diffusionstæt maling?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 14

1. Eksisterende ydervæg og fundament

Hvis der er nyere revnedannelser eller sætningsskader, tilkaldes særlig fagkyndig eller forsikringsselskab. Ældre skader udbedres, inden efterisoleringen udføres.

2. Murpap

Inden der hulmursisoleres, bør der etableres murpap for at undgå, at fugt nedefra trænger op i formuren.

3. Bagmur

Utætheder i bagmuren skal udbedres inden hulmursisolering.

4. Maling/tapet/puds

Hvis maling/tapet eller puds ikke hæfter, bør man finde ud af hvorfor, og fejlen udbedres inden hulmursisolering.

5. Formur

Utætheder i formuren skal udbedres inden indblæsning af isolering.

6. Fuger i formur

Hvis fugerne i formuren er forvitrede, bør der foretages en omfugning inden hulmursisolering.

7. Utætte tagrender/nedløbsrør

Utætte tagrender og nedløbsrør reparerer inden hulmursisolering.

8. Ødelagte mursten

Forvitrede eller frostsprængte mursten bør udskiftes før hulmursisolering.

9. Organisk materiale i hulmur

Evt. organisk materiale fjernes før indblæsning.

10. Løse murbrokker i hulmur

Evt. løse murbrokker og mørtelrester fjernes, såfremt det er muligt.

11. Afgrænsninger for hulmursisolering

Det skal kontrolleres, at der er afgrænsninger i form af massiv mur eller anden lukning i top og i bund af mur, så hulmursisoleringen holdes på plads, når den indblæses.

12. Hulmurens tykkelse

Hvis hulmuren nogle steder er tyndere end 7-8 cm, kan det være nødvendigt at etablere flere huller for indblæsning af isoleringen og bruge granulat med mindre størrelse. Det vil sikre, at hulrummet fyldes så godt som muligt.

13. Rustne murbindere

Hvis murbinderne er rustne, bør de udskiftes inden hulmursisolering.

14. Diffusionstæt maling

Hvis formuren er malet med diffusionstæt maling, skal denne afrensnes inden hulmursisolering.

Yderligere information

Se udførelsesvejledninger hos isoleringsproducenter.
VIF: VarmeisoleringsForeningens produktoversigt
www.vif-isolering.dk

SBi-anvisning 221: Efterisolering af etageboliger
SBi-anvisning 224: Fugt i bygninger
www.sbi.dk

BYG-ERFA Erfaringsblade:
(21) 95 09 07 Fugt- og frostskaeder efter hulmursisolering
(21) 95 09 06 Indblæsningsfejl og -skader ved isolering af hulmur
www.byg-erfa.dk

Bygningsreglement BR10

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.
Eller gå ind på hjemmesiden:
www.byggeriogenergi.dk



Videncenter for energibesparelser i bygninger

Virksomhedens stempel og logo:

Udskiftning af cirkulationspumpe - varmeanlæg

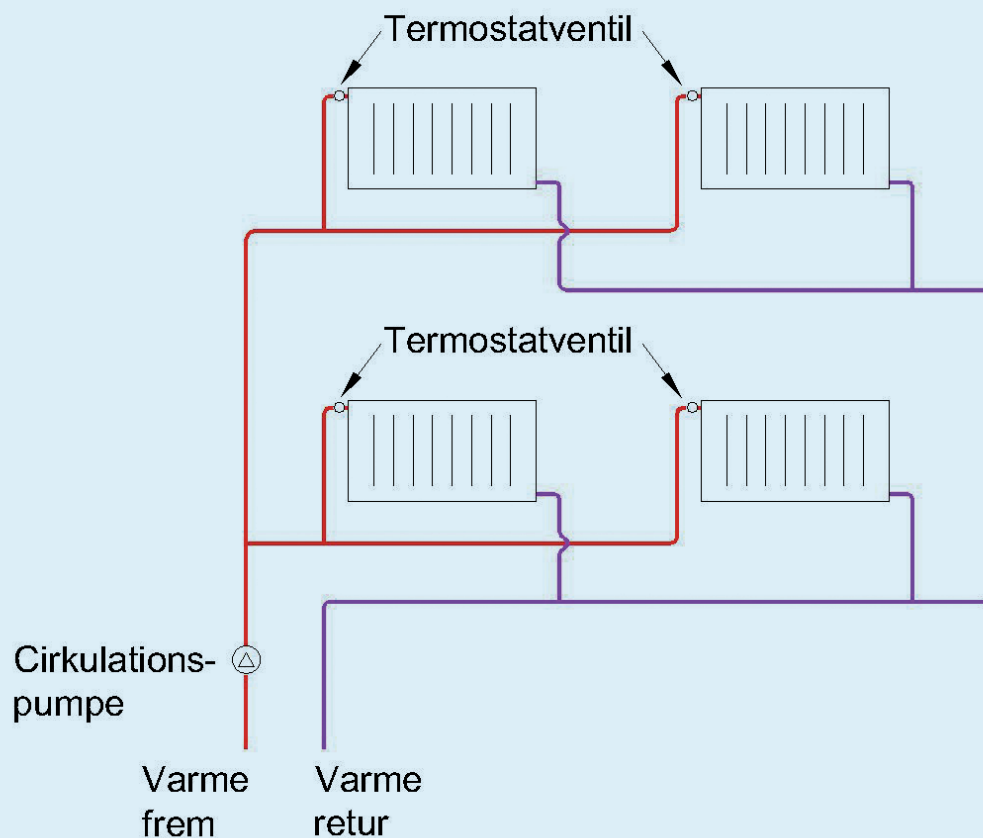
Der kan i mange tilfælde spares energi på at udskifte husets cirkulationspumpe. Videncenter for energibesparelser i bygninger anbefaler udskiftning, hvis huset opvarmes med fjernvarme, olie, gas eller fast brændsel, og det varme vand i varmeanlægget cirkuleres med en traditionel trinreguleret cirkulationspumpe (typisk 3 trin). Her vil det være relevant at skifte til en trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe.

Anbefaling til cirkulationspumpe

Cirkulationspumpen skal være A-mærket i henhold til Europumps kriterier. A-mærkede cirkulationspumper kan findes på www.elsparefonden.dk/find-a-pumper eller på www.sparepumpe.dk.

Fordele

- Mindre støj i rør og radiatortermostatventiler
- Besparelse på elregningen
- God økonomi: Merprisen for en A-mærket sparepumpe er tjent hjem igen i løbet af 2 -3 år
- Ingen merudgift: Det koster det samme at installere en A-mærket cirkulationspumpe som en traditionel cirkulationspumpe
- Lavere CO₂-udledning



Energibesparelse

Ved udskiftning af en trinreguleret cirkulationspumpe til en trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe opnås en besparelse på elregningen. Besparelsen afhænger af, hvordan den trinregulerede cirkulationspumpe er indstil-

let. En trinreguleret cirkulationspumpe kan typisk indstilles i tre forskellige trin, og besparelsens afhængighed af denne indstilling ses i nedenstående tabel.

Eksisterende Pumpe	Ny Pumpe
	Energibesparelse [kWh/år]
Trin 3	481
Trin 2	350
Trin 1	219
Gennemsnit ¹⁾	350

¹⁾ Hvis den eksisterende cirkulationspumpe trinreguleres manuelt, kan gennemsnitsværdien benyttes som årlig energibesparelse.

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.
(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,137 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,567 kg CO₂ pr. kWh

Eksempel på energibesparelse

Forudsætninger	I et enfamiliehus på 130 m ² fra 1975 med et årligt varmebehov på 18.000 kWh udskiftes den trinregulerede cirkulationspumpe til en trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe. Den trinregulerede cirkulationspumpe er altid indstillet på trin 2. Elpris: 2 kr. pr. kWh.	
Årlig elbesparelse		350 kWh
Årlig økonomisk besparelse	350 kWh x 2 kr./kWh =	700 kr.
Årlig CO₂-besparelse	0,567 kg/kWh x 350 kWh =	198 kg

Udførelse

Dimensionering

Pumpefabrikanterne har online dimensioneringsprogrammer, som kan anvendes til at finde den mest energioptimale cirkulationspumpe:

- WebCAPS fra Grundfos (www.grundfos.com)
- On line pumpevalgsprogram fra Smedegaard (www.smedegaard.dk)
- Wilo-Select fra Wilo (www.wilo.dk)

De mindste A-mærkede cirkulationspumper (f.eks. Grundfos Alpha2 25-40, Wilo-Stratos PICO 25/1-6, Smedegaard SimFlex 25-40C 3Q), kan anvendes i enfamiliehus med en- og to-strengede varmeanlæg med alle typer varmeproducerende enheder.

Ved gulvvarmeanlæg er der nogle begrænsninger, som ses i nedenstående tabel.

Byggeår								
Areal [m ²]	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
< 80	Gulvvarme + kedelanlæg, indirekte og direkte fjernvarme							
80-100								
100-120	Gulvvarme + kedelanlæg og indirekte fjernvarme							
120-140								
140-160	Kan ikke anvendes. En større skal dimensioneres							
160-180								
180-200	Kan ikke anvendes. En større skal dimensioneres							
200-300								
300-400	Kan ikke anvendes. En større skal dimensioneres							

Montage

Før pumpen monteres, tømmes varmeanlægget for vand.

Pumpen placeres i rørstrengen, så vandet strømmer den rigtige vej. Strømningsretning gennem pumpen er angivet med pile på pumpehuset. Når pumpen monteres i rørstrengen, bruges de medfølgende pakninger. Pumpen monteres med motorakslen i vandret stilling.

Pumpen skal tilsluttes en ekstern netspændingsafbryder med en brydeafstand på min. 3 mm i alle poler. Pumpen skal forbindes til jord.

Eftersyn

Cirkulationspumpen er normalt vedligeholdelsesfri, og der er ikke krav om eftersyn.

Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Cirkulationspumpens alder	Er cirkulationspumpen ældre end 15 år?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 1
Cirkulationspumpens indstilling	Er cirkulationspumpen trinreguleret, og er den indstillet på det højeste trin, typisk trin 3?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 2
Cirkulationspumpens mærkeplade	Kan cirkulationspumpens type og optagne effekt aflæses på mærkepladen?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 3
Cirkulationspumpens driftstid	Er cirkulationspumpen i drift hele året?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 4

1. Cirkulationspumpens alder

Den eksisterende cirkulationspumpes alder har stor betydning for pumpens elforbrug og elbesparelsen ved udskiftning. Ældre cirkulationspumper (mere end 15 år gamle) har et højere elforbrug end nyere. Dette gælder eksempelvis både for ældre og nyere trinregulerede cirkulationspumper.

2. Cirkulationspumpens indstilling

Ældre trinregulerede cirkulationspumper vil i mange tilfælde være indstillet på det højeste trin, typisk trin 3. Ved denne indstilling af pumpen udnytter man ikke, at der i en stor del af varmesæsonen er brug for et lavere differenstryk over pumpen, pga. lavere modstand i varmesystemet (radiatorer og/eller gulvarme).

Dette resulterer i, at elforbruget til pumpen bliver betydeligt højere end nødvendigt.

Ved udskiftning til en trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe, tilpasser pumpen sig boligens varierende varmebehov og dermed varierende modstand i varmeanlægget.

3. Cirkulationspumpens mærkeplade

Hvis det mindste tal på cirkulationspumpens mærkeplade er 50 W eller derover, er pumpen enten af ældre dato eller for stor. I dette tilfælde bør pumpen udskiftes til en trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe.

4. Cirkulationspumpens driftstid

Cirkulationspumpens driftstid har stor betydning for elforbruget. Cirkulationspumpen bør slukkes udenfor fyringssæsonen eller som minimum i juni, juli og august.

Virksomhedens stempel og logo:

Yderligere information

www.elsparefonden.dk/find-a-pumper

www.sparepumpe.dk

Kontakt Videncenter
for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255,
hvis du har spørgsmål.

Eller gå ind på hjemmesiden:

www.byggeriogenergi.dk



Videncenter for
energibesparelser i bygninger

Udvalgte udgivelser

Sådan skaber du finansieringsmuligheder gennem energibesparelser

En guide til dig, som rådgiver husejere om budget og finansiering



Videncenter for
energibesparelser i bygninger

Energiforbedringer eller nyt bad?

Energiforbedring kan mindske din kundes boligudgifter væsentligt og fra dag ét give din kunde et større rådighedsbeløb.

Samtidig vil kundens økonomi blive mindre følsom overfor stigende energipriser. Dermed forbedres grundlaget for finansiering af andre boligforbedringer, så husejeren ikke behøver at vælge mellem energiforbedring eller nyt bad, men kan få begge dele.

Det forventes, at energipriserne i fremtiden vil stige, og at energisituationen vil blive væsentligt forandret i løbet af bygningernes og forbedringernes levetid og lånenes løbetid. Det kan derfor være risikabelt for finansieringsinstitutterne at føre en udlånspolitik uden at inddrage energiforbruget.

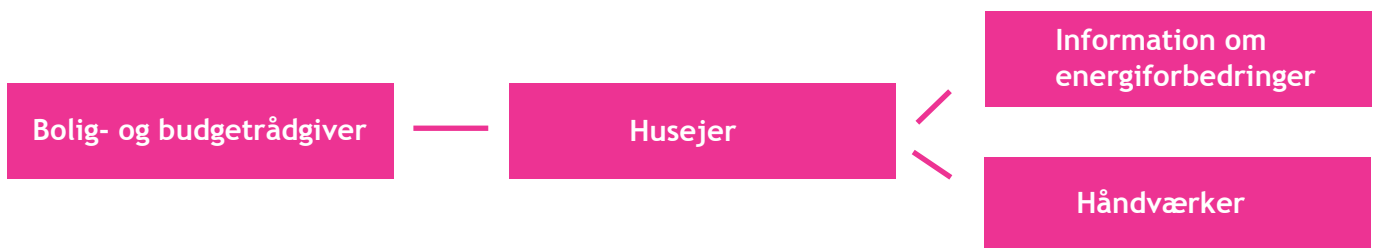
Finanssektoren erkender dette i stigende grad og er da også på vej med nye initiativer, som skal gøre energiforbedringer til et tema i finansieringsinstitutionernes privatkunde-rådgivning.

Fordele for finansieringsinstituttet

- Bedre økonomisk grundlag for udlån - også i et langsigtet perspektiv
- Sikrede grundlag for udlån med lang løbetid
- Sikring af kundens ejendoms værdi

Fordele for kunden

- Større rådighedsbeløb
- Mindre risiko, hvis energipriserne stiger
- Bedre indeklima ved forbedring af klimaskærmen (ydervægge, vinduer, døre)
- Lavere CO₂ udslip og bedre klimasamvittighed



Som bolig- eller budgetrådgiver har du mulighed for at pege på kundens muligheder for energibesparelser, før kunden indgår aftale med en håndværker om byggearbejder. Din boligrådgivning er dermed ofte perfekt timet i forhold til husejerens beslutninger om energiforbedringer. Det er især relevant, hvis energiudgiften er høj eller stigende.

Hvornår energilån?

- **Køb.** Brug den lovpligtige energimærkning, når du er i dialog med kunden om finansiering af boligen. Måske peger den på oplagte muligheder for forbedring.
- **Konvertering.** Ved lånekonvertering/omprioritering. Her kan husejeren benytte muligheden for at optage et større lån og benytte det til gennemførelse af forbedringer.
- **Lånoptagelse.** Ved optagelse af lån til andre formål, f.eks. i forbindelse med renovering, ombygning eller tilbygning. En række energiforbedringer er særlig rentable,

hvis de foretages i forbindelse med, at bygningsdelen alligevel renoveres.

- **Nybyggeri.** Her kan husejeren med fordel gå efter et lavenergibyggeri frem for et hus, der blot opfylder bygningsreglementets minimumskrav - også selv om sådanne huse er lidt dyrere i anskaffelse.
- **Budgetlægning.** I forbindelse med budgetlægning kan I sammen se på boligejerens energiudgifter og diskutere mulige forbedringer.

Hvor kan husejerne finde mere information

Det er husejerens opgave at identificere forbedringspotentialer i huset. Du kan imidlertid udpege følgende muligheder for kunden:

- Husets energimærke giver et generelt overblik over forslag til energiforbedringer. Energimærket er især fokuseret på forbedringer, som har god økonomi her og nu. Nyere energimærker findes på www.boligejer.dk. Energimærkning er lovpligtig i forbindelse med salg af boliger.
- På Center for Energibesparelsers hjemmeside er der vigtig information om energiforbedringer i bygninger - også i situationer hvor energiforbedringen foretages i forbindelse med andre byggearbejder.
- Center for Energibesparelser, Energitjenesten, det lokale Energi- og Miljøkontor samt energiselskaberne giver gratis råd om energiforbedringer.
- Når man regner på forbedringer, er det vigtigt at tage udgangspunkt i den aktuelle energipris. Kunden kan finde den (enhedsprisen, fx kr./kWh) på sin energiregning eller hos sit forsyningselskab.
- Over 300 håndværkere landet over har en særlig energivejlederuddannelse - disse håndværkere kan findes på www.energiejlederen.dk.

Kunden skal være opmærksom på, at beregnede energibesparelser skal opfattes som et skøn.

Beboernes vaner kan betyde, at de beregnede energibesparelser ikke helt opnås. Det er husejerens eget ansvar at vurdere, om det er sandsynligt, at besparelserne opnås i praksis.

Læg budget med energimærket

Hvis der foreligger et energimærke for huset, kan du hjælpe kunden med at sammenligne rådighedsbeløb henholdsvis med og uden energiforbedring.

I energimærket angives:

- forventet årlig energibesparelse i kr. (se nedenfor)
- skønnet investering til energiforbedringen (se nedenfor)

Vi anbefaler, at husejeren får et skriftligt tilbud fra håndværkeren, som udarbejdes i henhold til Videntcentrets energiløsninger. Herved sikres, at forbedringerne lever op til de nyeste krav til energieffektivitet og faglig udførelse. Husejeren kan selv udskrive relevante løsninger fra www.byggeriogenergi.dk og give dem til håndværkeren.

På baggrund af oplysningerne kan du som bolig- eller budgetrådgiver rådgive kunden om budget og finansiering af investeringen.


Energimærkning

SIDE 1 AF 10

Energimærkning for følgende ejendom:

Adresse: Møllegade 32
Postnr./by: 8000 Århus C
BBR-nr.: 751-000000-001
Energimærkning nr.: 100153465
Gyldigt 5 år fra: 25-03-2010
Energikonsulent: Jens Hansen
Programversion: Energy08, Be06 version 4
Firma: Test firma ApS

Energimærkning oplyser om ejendommens energiforbrug og om muligheder for at reducere forbruget. Mærkningen er lovpligtig og skal udføres af et certificeret firma eller en beskikket energikonsulent.



Beregnet varmeforbrug	Energimærke
Udgift inkl. moms og afgifter: 12.698 kr./år Forbrug: 3.468 kWh el 2.259,79 Kilo træpiller, i pose	Lavt forbrug A B C D E F G Højt forbrug

Energimærket angiver varmeforbrug under standard-betingelser for vejr, familiestørrelse, krav til rumtemperatur, forbrugsvaner m.m. Mærket fortæller altså om bygningens kvalitet - ikke om måden den bruges på eller om vinteren var kold eller mild. Derfor kan det beregnede årsforbrug afvige fra det faktiske forbrug, som det fremgår af el- og varme-regninger. Læs mere i pjecen "Sådan beregnes varmeforbruget i boligens energimærke" på www.energitjenesten.dk.

Kan det blive bedre?

Bygningen kan forbedres, så der bruges mindre energi. Det vil gøre det billigere at bo i huset og kan gøre det mere attraktivt ved salg.

Energikonsulent foreslår forbedringerne nedenfor. Der kan være flere forslag på side 2. Se mere om forslagene i afsnittet "Energikonsulentens bygnings gennemgang".

Forslag til forbedring	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse i kr. inkl. moms	Skønnet investering inkl. moms	Tilbagebetalingstid
1 Installation af solvarmeanlæg til produktion af varmt brugsvand.	1.545 kWh el -418,56 Kilo træpiller, i pose	2.100 kr.	37.000 kr.	18,3 år
2 Installation af nye toiletter	20,00 m ³ koldt brugsvand	700 kr.	10.000 kr.	14,3 år

Alle boliger får en skalaværdi i energimærkningen. Skalaen går fra A - G, hvor G tildeles de energimæssigt dårligste boliger med de største forbedringsmuligheder.

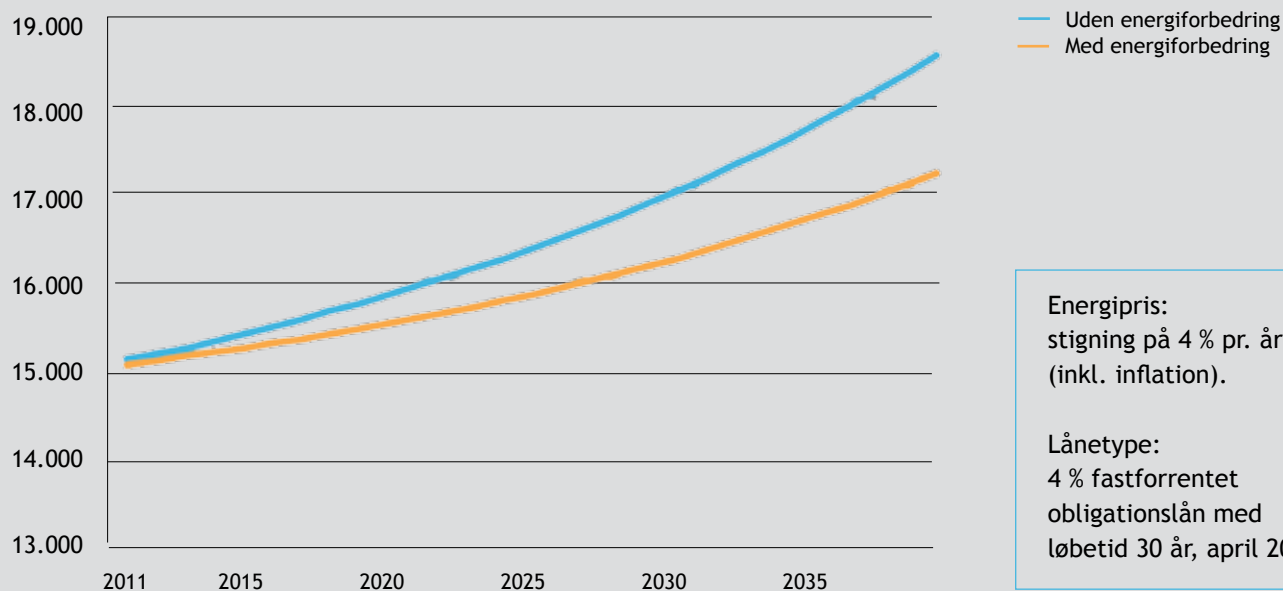
Energiforbedring som fremtidssikring

En kunde skal låne 2.300.000 kr. til et nyt hus inkl. renovering af taget. Han overvejer et ekstra lån på 100.000 kr. til isoleringsarbejder. Herved kan han spare ca. 7.000 kr./år på varmeregningen.

Nedenfor sammenlignes kundens månedlige ydelse ved et lån på 2.300.000 kr. med et lån på 2.400.000 kr. inkl. gennemført isolering og opnået varmebesparelse. Det fremgår, at kundens samlede månedlige boligudgift er lavere, hvis varmebesparelserne gennemføres, fordi den opnåede varmebesparelse opvejer den højere ydelse på det større lån.



Samlet månedlig boligudgift



Hvilke energiforbedringer?

Det er ofte billigst at energiforbedre, når husejerne alligevel renoverer eller bygger om. Det vil typisk altid kunne betale sig for husejerne at

- efterisolere, når taget udskiftes
- købe lavenergivinduer, når vinduerne alligevel udskiftes
- udskifte en gammel oliekedel med en ny energieffektiv kedel, varmepumpe e.l.
- skifte til f.eks. fjernvarme, hvis det er muligt
- få foretaget hulmursisolering
- isolere rør til varme og varmt vand

Vil du vide mere?

På www.byggeriogenergi.dk kan du læse mere om:

- Energimærkning
- Oplagte energiforbedringstiltag
- Energiløsninger
- Beregningseksempler



Guide for valg af varmekilde i en- og tofamiliehuse med oliefyr

Oktober 2010

Indhold

Baggrund for denne guide	3
Overvejelser ved valg af varmekilde	4
Trin 1: Tjek status for kollektiv forsyning	5
Kollektiv varmforsyning og kommunale varmeplaner.....	5
Områder udenfor kollektiv varmforsyning.....	5
Trin 2: Få kendskab til boligens varmebehov	5
Trin 3: Beregn besparelsen.....	6
Trin 4: Få overblik over mulige varmekilder	8
Fjernvarme.....	10
Jordvarmepumpe	12
Luft-vandvarmepumper	13
Solvarmeanlæg	15
Naturgaskedel	17
Biokedler	19
Oliekedel	21
Bilag: regneeksempler	23

Baggrund for denne guide

Videncenter for energibesparelser i bygninger har udviklet denne guide som en hjælp til husejere, installatører og energivejledere, når der er brug for at træffe valg om fremtidig energiforsyning. Eksempelvis når en gammel oliekedel skal udskiftes.

Husejeren har i dag flere muligheder for at vælge mellem forskellige energikilder end nogensinde før. Det gør valget af energiform komplekst, og betyder, at det har stor betydning både for den enkelte husejers økonomi og for samfundet. En række af de tendenser, der er helt centrale både for den enkelte og for samfundet, er:

- Fjernvarmenettene er løbende under udbygning og vil dermed forsyne større områder i byerne. Fjernvarmeværkernes udbygning med biomasseanlæg er også stigende. Ca. 60 % af de danske boliger får i dag deres varme via fjernvarme. Det er den energiform, der typisk udleder mindst CO₂, sammenlignet med elvarme, olie- og naturgasfyr.
- El- og varmeproduktion på danske kraftværker er belagt med CO₂-kvoter. Det har samfundsmæssigt stor betydning i forhold til de boliger, der udskifter olie- eller gasfyr med fjernvarme eller varmepumper. Da fjernvarmen og elproduktion til varmepumper produceres på kvotebelagte kraftværker, kan CO₂-udledningen fra værkerne samlet set ikke stige. Derfor vil CO₂-reduktionen fra boliger, der omlægger fra olie- eller gasfyr til fjernvarme eller varmepumper, slå fuldt igennem i Danmarks CO₂-regnskab.
- En stadig stigende andel af Danmarks elforbrug dækkes af CO₂-neutral vindmøllestrøm. Det betyder, at der er et stigende behov for at kunne aftage strømmen i perioder, hvor der produceres meget vindenergi.
- Der er stor sandsynlighed for, at energiprisen generelt vil stige i løbet af den nye varmekildes levetid på ca. 20 år. Herved vokser husejerens besparelse ved at have en effektiv varmekilde.

Der er ofte mange forskellige tekniske muligheder, når der skal vælges varmekilde, og varmekilderne kan ofte bruges i kombination.

Denne guide giver et overblik over mulighederne for de husejere og håndværkere, der står over for at træffe eller vejlede om valg af fremtidig varmekilde. Regneeksemplerne i guiden er udarbejdet med udgangspunkt i olie som eksisterende energikilde, men guiden kan også anvendes for boliger med andre energikilder.

Videncenter for energibesparelser i bygninger

Oktober 2010

Overvejelser ved valg af varmekilde

Der er mange væsentlige faktorer, som bør overvejes, når husejeren skal installere en ny type varmekilde:

Tekniske overvejelser

- Ligger boligen i et kollektivt forsyningsområde med fjernvarmeforsyning eller gasforsyning?
- Ligger boligen i nærheden af et kollektivt forsyningsområde, og har kommunen planer om at udbygge gas- eller fjernvarmenettet og er der evt. tilslutningspligt?
- Kan husejeren gøre noget for at nedbringe boligens varmebehov fx ved at efterisolere loft og udskifte døre og vinduer?
- Hvilken varmekilde passer bedst til boligens eksisterende varmeanlæg så der opnås en høj energieffektivitet?
- Et hus med gulvarme kan ofte med fordel anvende solvarme til rumopvarmning - specielt i overgangsperioderne forår og efterår. Giver forbruget af varmt brugsvand og/ eller den eksisterende varmeinstallation et godt grundlag for solvarme?

Økonomiske overvejelser

- Hvor stor bliver investeringen?
- Skal der retableres fliser, have eller andet efterfølgende?
- Findes der tilskudsordninger?
- Hvor stor er den årlige energibesparelse i kr.?
- Hvor meget vil energiprisen stige indenfor anlæggets levetid?
- Er der lovkrav til service på anlægget?
- Hvad er de årlige omkostninger til vedligeholdelse og serviceeftersyn?
- Er der garanti på installationen?
- Hvor lang er levetiden på anlægget?
- Hvor store er finansieringsomkostningerne og den månedlige ydelse?
- Bliver boligen mere attraktiv både for ejer og eventuelle købere?

Komfortmæssige overvejelser

- Sker der en ændring i komforten ved skift af varmekilde?
- Skal husejeren bruge tid dagligt for at passe varmekilden?
- Er der ekstra rengøring i forbindelse med varmekilden?
- Er der lugt eller støj fra varmekilden?
- Opnår husejeren mere plads og et mere velordnet fyrrum, hvis varmekilden udskiftes?

Miljømæssige overvejelser

- Ønsker husejeren at bidrage til at nedbringe CO₂ udslippet?
- Vil husejeren "signalere" en grøn profil?
- Vil husejeren bidrage til, at Danmark får mere vedvarende energi?

Denne trin-for-trin guide giver ikke svar på alle spørgsmål, men ved at bruge den som vejledning, får husejere og håndværkere et godt grundlag for at foretage det rigtige valg af varmekilde og få oplysninger om, hvor de kan yderligere information.

Trin 1: Tjek status for kollektiv forsyning

Ved valg af varmekilde er det vigtigt at skelne mellem, om boligområdet er eller i nær fremtid kan forventes dækket af kollektiv varmforsyning. Det skal således afklares, om der er forsyningsforpligtelser fra kommunens side.

Kollektiv varmforsyning og kommunale varmeplaner

- Kollektiv varmforsyning omfatter fjernvarmforsyning og forsyning med naturgas. Hver enkelt kommune har planlagt, om der skal stilles kollektiv varmforsyning til rådighed i de enkelte boligområder. I nogle områder kan der være krav om tilslutning til kollektiv varmforsyning. Kommunernes tekniske forvaltninger vil kunne oplyse om muligheder, planer og krav i de konkrete boligområder. I nogle tilfælde vil der være mulighed for at anvende supplerende former for opvarmning som fx solvarme i områder med kollektiv varmforsyning. Der kan dog også være restriktioner for anvendelse af solvarme i visse boligområder på grund bevaringsmæssige eller arkitektoniske aspekter. I naturgasområder kan man godt udskifte oliefyret med en varmepumpe eller kombinere en ny gaskedelinstallation med solvarme.

Områder udenfor kollektiv varmforsyning

- I områder uden kollektiv varmforsyning vil der være mulighed for at anvende forskellige varmekilder som fx varmepumper, oliekedler, biokedler m.m. og ofte i kombination med supplerende solvarme. Husk at husets klimaskærm skal være i god stand (velisoleret og tæt), inden der træffes valg om installation af varmepumpe

Trin 2: Få kendskab til boligens varmebehov

Varmebehovet i det enkelte hus har betydning for valget af typen af varmekilde og for, hvorledes varmeanlægget udformes. For at beregne og vurdere besparelsesmulighederne anbefales det at tage udgangspunkt i boligens aktuelle årlige energiforbrug og omkostninger til rumopvarmning og varmt brugsvand. Find energiforbruget og omkostninger frem for de seneste fx 3 år og udregn et gennemsnit. Hvis ikke der er ændret i brugervaner og antal personer i den periode, er det et godt udgangspunkt. Husk at det næsten altid er muligt at kontakte energileverandør og få faktuelle oplysninger om indkøbt energi.

Hvis de aktuelle energiforbrug ikke kan fremskaffes, kan nedenstående tabel anvendes. Den viser, hvordan varmforsyningen gennemsnitligt fordeler sig afhængigt af bygningens opførelsesår og det opvarmede boligareal.

I tabel 1 ses nøgletal i liter olie pr. m² for varmebehov til både rumopvarmning og opvarmning af varmt brugsvand i enfamiliehuse. I tabellen antages det, at huset er opvarmet med en ældre oliekedel. Olieforbruget er fundet ved, at 1 liter olie anvendt i den eksisterende kedel forventes at dække et ¹nettovarmebehov på 8 kWh.

¹ Nettovarmebehovet er husets aktuelle olieforbrug fratrukket varmetabet for kedlen

Husk at energiforbruget i det enkelte hus kan være meget forskelligt fra gennemsnittet, også på grund af den isoleringsmæssige tilstand af bygningen og installationerne, som kan være forskellige fra gennemsnittet. Der kan også efterfølgende være sket energimæssige forbedringer, som har nedsat varmebehovet. Brugeradfærden er ligeledes en parameter som kan påvirke energiforbruget markant.

Eksempel: I et hus på 130 m² fra 1965 er der således et gennemsnitligt olieforbrug på: 16 liter olie pr. m² x 130 m² = 2.080 liter olie pr år.

Areal [m ²]	Byggeår							
	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
	l/m ² /år	l/m ² /år	l/m ² /år	l/m ² /år	l/m ² /år	l/m ² /år	l/m ² /år	l/m ² /år
< 80	18	20	20	18	15	12	12	11
80-100	18	17	18	18	15	12	13	10
100-120	17	17	17	17	14	12	12	10
120-140	16	16	16	16	14	12	12	9
140-160	16	16	16	16	14	12	12	9
160-180	15	15	15	15	14	12	12	9
180-200	15	14	15	15	14	12	11	9
200-300	14	14	13	14	13	11	11	8
300-400	12	13	13	14	12	11	11	8

Tabel 1. Nøgletal for forbrug af olie pr. areal til dækning af varmebehov til rumopvarmning og varmt brugsvand som funktion af byggeår og areal. Der er forudsat installeret en ældre kedel.

De viste varmebehov er beregnet på grundlag af en gennemsnitlig udformning af bygningen, herunder en isoleringsgrad der svarer til tidspunktet for opførelsen af bygningen. Der er benyttet standardiserede forudsætninger med hensyn til brug af bygningen, fx mht. beboere (2 voksne og 2 børn), rumtemperaturer, ventilation og forbrug af varmt brugsvand.

Stuehuse er ikke med i ovennævnte opgørelse. Ældre stuehuse på landet har ofte et væsentligt større varmebehov end de varmebehov, som er vist ovenfor.

Trin 3: Beregn besparelsen

I tabel 2 på næste side er det muligt at se og sammenligne en række forskellige muligheder for valg af varmekilde ved udskiftning af oliefyr. Husk at skemaet kun skal anvendes som "et fingerpeg" eller supplement i forbindelse med valg af varmekilde. Der bør altid foretages detailberegninger ud fra den konkrete situation.

Tabellen viser en række regneeksempler på økonomiske og miljømæssige konsekvenser ved valg af varmekilde i og uden for områder med kollektiv varmforsyning. Forudsætninger: For at kunne sammenligne de forskellige muligheder er alle beregningerne baseret på et typisk hus på 130 m², der bruger 2.400 liter fyringsolie om året. Varmeanlægget er en blanding af gulvvarme- og radiatoranlæg. Der er ikke brændeovn eller anden supplerende varmekilde i boligen.

Regneeksempler på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel i enfamiliehus

1	2	3	4				5	
OMRÅDE	BYGNING	VARMEKILDE	ØKONOMI				MILJØ	
Varmeforsyningsområde	Beboelse	Udskiftning til:	Samlet Investeringsskøn uden tilskud og incl. moms [kr.]	Forventet Tilskud [kr.]	Årlig energiomkostning efter forbedring [kr.]	Årlig drift og service omkostning [kr.]	Årlig besparelse [kr.]	Årlig CO ₂ besparelse [kg]
Kollektiv varmforsyning (naturgas eller fjernvarme)	Huset på 130 m ² opvarmes med et ældre oliefyur fra 1980. Varme anlægget består af delvis radiator- og gulvvarmesystem. Der indkøbes 2.400 liter olie om året.	a Naturgasinstallation *	55.000	0	0	1.500	8.052	2.615
		b Fjernvarmeinstallation**	40.000	10.000	19.108	1.000	4.008	3.886
		c Naturgas kombineret med solvarmeanlæg (maks. 25 % tilskud til solvarmeanlægget ***)	90.000	8.750	12.938	1.700	9.478	3.063
		d Kondenserende oliefyur (A-mærket) kombineret med solvarme installation (maks. 25 % tilskud til solvarmeanlægget***)	80.000	8.750	15.792	1.700	6.624	2.007
Udenfor kollektiv varmforsyning (typisk el, varmepumper, olie, biomasse, sol eller vind)	Huset på 130 m ² opvarmes med et ældre oliefyur fra 1980. Varme anlægget består af delvis radiator- og gulvvarmesystem. Der indkøbes 2.400 liter olie om året.	e Varmepumpeinstallation (væske/vand, jordvarme)	130.000	20.000	13.320	1.500	9.296	2.872
		f Varmepumpeinstallation (luft/vand)	80.000	15.000	14.499	1.500	8.117	2.537
		g Varmepumpeinstallation (luft/vand) kombineret med solvarmeanlæg (maks 25 % tilskud til solvarmeanlægget***)	115.000	15.000	12.706	1.700	9.710	3.333
		h Træpillefyur****	70.000	0	0	1.500	11.099	6.350
		i Træpillefyur kombineret med solvarmeanlæg (maks. 25 % tilskud til solvarmeanlægget***)	105.000	8.750	10.140	1.700	12.276	6.338
		j Varmepumpe (væske/vand, jordvarme) og solvarme (maks. 25 % tilskud til solvarmeanlægget)	165.000	20.000	11.695	1.700	10.721	3.333
		k Kondenserende oliefyur (A-mærket)	45.000	0	0	1.500	4.064	1.192
l Kondenserende oliefyur (A-mærket) kombineret med solvarme installation (maks. 25 % tilskud til solvarmeanlægget***)	80.000	8.750	15.792	1.700	6.624	2.007		

Tabel 2: Oversigt med beregningseksempler

*Omkostninger for tilslutning til naturgasnettet er vurderet til 15.000 kr. Bortskaffelse af oliefyur og sløjfning af olietank vurderes til 5.000 kr.

**Omkostninger for tilslutning til fjernvarmenettet er vurderet til 10.000 kr. bortskaffelse af oliefyur og sløjfning af olietank vurderes til 5.000 kr.

***Investeringen til solvarmeanlægget er vurderet til 35.000 kr. Tilskud 25% af 35.000 kr. = 8.750 kr.

Eksempel på brug af skemaet på foregående side (følger den gule markering i skemaet): Huset på 130 m² er placeret udenfor kollektiv varmforsyning. Huset opvarmes med et ældre oliefyr med et årligt olieforbrug på 2.400 liter pr. år. Det overvejes at installere et jordvarmeanlæg. Det samlede investeringskøn udgør 130.000 kr. ekskl. moms. Det forventede tilskud fra Energistyrelsens skrottningsordning for oliekedler udgør 20.000 kr. til jordvarmeanlægget. De årlige energiomkostninger efter installationen beløber sig til ca. 13.320 kr. Serviceomkostninger udgør ca. 1.500 kr. pr år. Den årlige økonomiske besparelse udgør ca. 9.226 kr., og den årlige besparelse i CO₂ udgør ca. 2.872 kg pr. år.

Parametrene for de enkelte kolonner er følgende:

Område (1): Det skal undersøges, om området er kollektivt forsynet med fjernvarme eller naturgas.

Bygning (2): Her er beskrevet nogle standardforudsætninger, som danner grundlag for de viste eksempler.

Varmekilde (3): Forskellige muligheder for valg af varmekilde er vist ved skrotning af oliefyret. Se yderligere beskrivelse og henvisninger i efterfølgende afsnit.

Økonomi (4): Prisskøn på den samlede investering for installationen uden de mulige tilskud er vist. Det forventede mulige *tilskud* kan ses i næste kolonne (se yderligere information [her](#)). De årlige omkostninger efter den nye installation er opdelt i en *energiomkostning* og en *drifts- og serviceomkostning*. Den *årlige besparelse* ved det valgte anlæg i forhold til den tidligere udgift før skrotning af oliefyret er vist.

Miljø (5): I sidste kolonne er den årlige CO₂-besparelse i kg CO₂ pr. år vist ved den valgte varmekilde. De viste CO₂-besparelser tager ikke højde for CO₂-kvoter, der har stor betydning for de realiserede CO₂-besparelser ved varmepumper og fjernvarme. I beregningerne indgår tallene fra Energistyrelsens Energistatistik 2009 EI:567 kg CO₂/MWh Fjernvarme: 137 kg CO₂/MWh.

Alle tallene fra oversigten kan findes i beregningseksemplerne bagerst i materialet.

Trin 4: Få overblik over mulige varmekilder

Nedenfor er en kort beskrivelse af de opvarmningskilder, der er mest relevante i forhold til en- og tofamiliehuse.

Husk, hvis huset er efterisoleret eller er planlagt efterisoleret, vil det medføre et mindre varmebehov, og derved ændrer forudsætningerne sig for valg af varmekilde. En eksisterende varmekilde kan derfor være overdimensioneret, hvilket kan medføre en dårligere energieffektivitet.

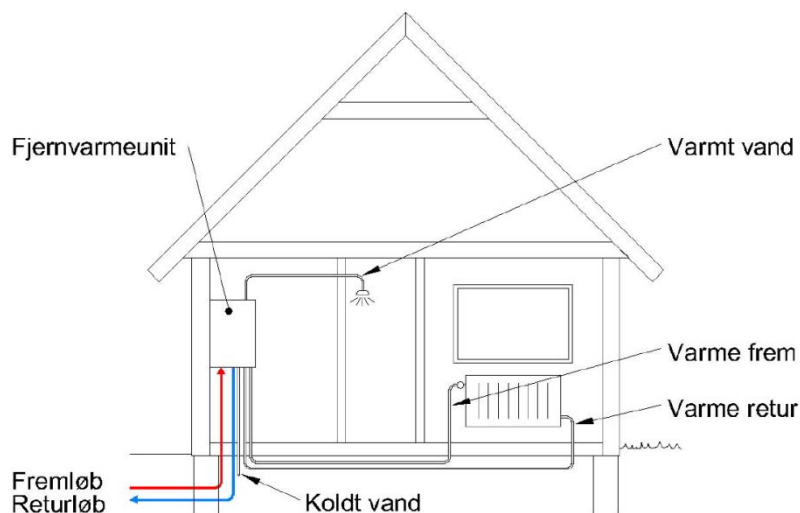
Den eksisterende radiator/gulvvarmeinstallation er ligeledes afgørende for den samlede energigevinst, når man skifter til fjernvarme, kondenserende kedler eller varmepumper.

Disse energieffektive varmekilder er helt afhængige af, at den ønskede rumtemperatur (19-21 °C) kan opnås ved en tilstrækkelig lav fremløbstemperatur. Drift med tilstrækkelig lav

fremløbstemperatur (ca. 50°C) sikres ved større radiatoroverflade arealer og gulvvarme. Hvis ikke det er muligt, er der risiko for, at boligejeren ikke opnår den fulde energigevinst.

Levetiden for alle varmeproducerende anlæg mv., fx kedler, varmepumper, solvarmeanlæg er ifølge Erhvervs- og Byggestyrelsen vurderet til 20 år (jf. bilag 6 i Bygningsreglementet-BR10). Den faktiske levetid afhænger naturligvis af helt specifikke forhold som kvalitet, driftsforhold, almindelig vedligehold som serviceeftersyn m.m.

Fjernvarme



Principtegning af varmeanlæg med fjernvarme.

I et hus, der opvarmes med en oliekedel, er det i fjernvarmeområder i langt de fleste tilfælde en økonomisk fordel at få indlagt fjernvarme. Udgifterne til opvarmning falder typisk 25-50 %, og CO₂-udledningen falder ca. 65 %. Da fjernvarmeværkerne er pålagt CO₂-kvoter, kan den samlede CO₂-udledning fra fjernvarmeværket ikke stige. Ved udskiftning af oliefyr til fjernvarme bliver CO₂-gevinsten dermed 100 % i den periode, kvoten er gældende. Stort set alle huse med vandbårne radiatorer eller vandbåren gulvvarme er egnede til fjernvarme. I huse med varmluftkanaler kan der dog være særlige forhold, der gør fjernvarme uegnet.

Ret altid henvendelse til det lokale fjernvarmeværk og få oplysninger om fjernvarmedriften og krav til afkøling. Få også et overblik over de lokale fjernvarmetariffer og afregningsform.

Anbefaling til ny fjernvarmeinstallation

Fjernvarmeværkets tilslutningsbestemmelser skal altid følges og afgør bl.a., om der skal installeres:

- Direkte eller indirekte fjernvarme
- Gennemstrømningsvandvarmer eller varmtvandsbeholder

Derudover vil bestemmelserne normalt indeholde krav til dimensionerende temperatursæt for vandvarmer og varmeanlæg.

Husk også at afklare betingelser og udgift for tilslutningen med dit fjernvarmeselskab, så det kan indregnes i den samlede forventede investering.

Det anbefales at tage udgangspunkt i Energiløsning for konvertering til fjernvarme på www.byggeriogenergi.dk/28951. Her findes tjekliste og en beskrivelse af udførelsen m.m.

Yderligere information:

Henvisninger til relevant information for uddybende forklaringer:

Videncenter for energibesparelser i bygninger: www.byggeriogenergi.dk

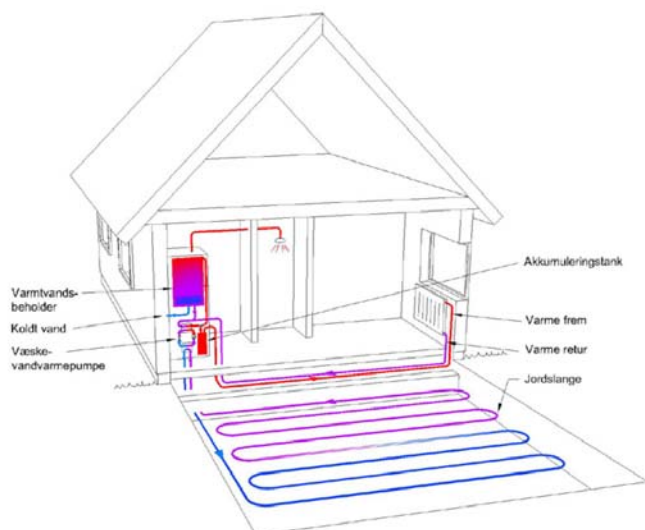
Center for energibesparelser: www.spareenergi.dk

Informationsside om fjernvarme: www.fjernvarme.dk

Energitjenesten: www.energitjenesten.dk

Fjernvarmeprisen i dit område: <http://energitilsynet.dk/varme/prisstatistik/>

Jordvarmepumpe



Princippet i varmeanlæg med jordvarmepumpe.

En væske-vandvarmepumpe optager den solenergi, der er lagret i jorden, via en jordvarmeslange, som graves ned på grunden.

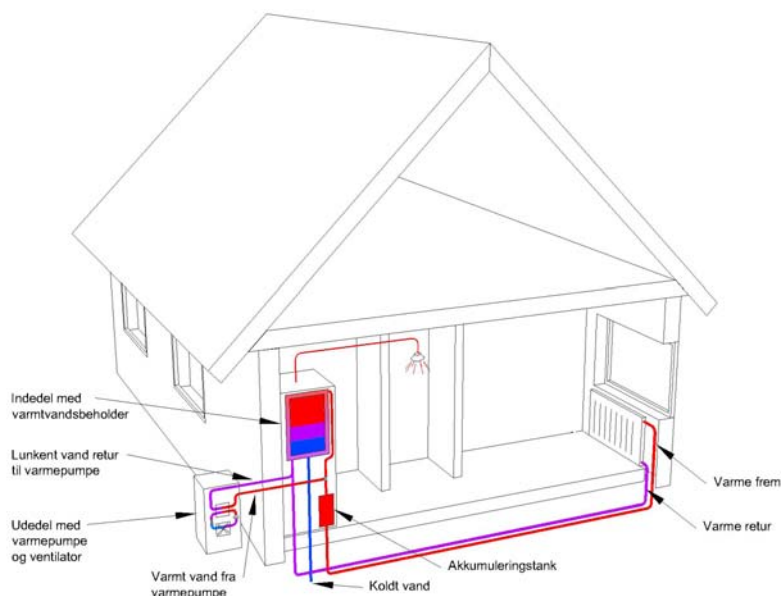
Et varmepumpeanlæg er mest energieffektivt ved lavtemperaturvarmeanlæg såsom gulvvarme eller til opvarmning af efterisolerede huse med forholdsvis store radiatorer, der tillader lave fremløbstemperaturer.

Anbefaling til valg af jordvarmepumpe

- Vælg en godkendt installatør
- Husk altid at få husets varmeafgivere og klimaskærm gennemgået
- Vælg en væske-vandvarmepumpe med en så høj normeffektivitet (årsnyttevirkning) som muligt for at bruge mindst mulig el til at drive varmepumpen. Vælg en væske-vandvarmepumpe fra Energistyrelsens liste over energimærkede varmepumper. Det sikrer, at varmepumperne er testet under ens forhold.
- Myndighedstilladelser skal også undersøges. Jordvarmeanlæg er underlagt Miljøstyrelsens bekendtgørelse om etablering af jordvarmeanlæg (bekendtgørelse nr. 1203), som for jordslangen foreskriver eftersyn, tæthed og afstandskrav til drikkevandsboringer. Anlægget skal altid godkendes hos kommunen inden installation.
- Tag udgangspunkt i Energiløsning for konvertering til jordvarme på www.byggeriogenergi.dk/28951. Her findes tjekliste og en beskrivelse af udførelsen m.m.

Luft-vandvarmepumper

Hvis det ikke er muligt at installere en jordvarmepumpe, er en luft-vandvarmepumpe et godt alternativ. En luft-vandvarmepumpe har 10-15 % lavere energieffektivitet end en jordvarmepumpe, men den kræver til gengæld ikke nedgravning af jordvarmeslanger.



Principskitse af luft-vandvarmepumpeinstallation.

En luft-vandvarmepumpe består af en udedel placeret udenfor huset og indedel placeret inde i huset. Den varmeenergi, der findes i luften, omdannes i varmepumpen til varmt vand, som opvarmer huset og det varme brugsvand.

Et varmepumpeanlæg er mest energieffektivt ved lavtemperaturvarmeanlæg såsom gulvvarme eller til opvarmning af efterisolerede huse med forholdsvis store radiatorer, der tillader lave fremløbstemperaturer. (max 50°C) Lav fremløbstemperatur giver høj effektivitet. Effektiviteten øges ca. 3% for hver grad temperaturen kan sænkes. Vær opmærksom på at der kan forekomme støj fra varmepumpens udedel.

Anbefaling til valg af luft-vandvarmepumpe

- Vælg en luft-vandvarmepumpe med en så høj normeffektivitet (årsnyttevirkning) som muligt for at bruge mindst mulig el til at drive varmepumpen.
- Vælg en luft-vandvarmepumpe fra Energistyrelsens liste over energimærkede varmepumper. Det sikrer, at varmepumperne er testet under ens forhold.
- Tag udgangspunkt i Energiløsning for konvertering til luft-vand varmepumpe på www.byggeriogenergi.dk/28951. Her findes tjekliste og en beskrivelse af udførelsen m.m.

Yderligere information vedrørende varmepumper:

Henvisninger til relevant information for uddybende forklaringer:

Videncenter for energibesparelser i bygninger: www.byggeriogenergi.dk

Center for energibesparelser: www.spareenergi.dk

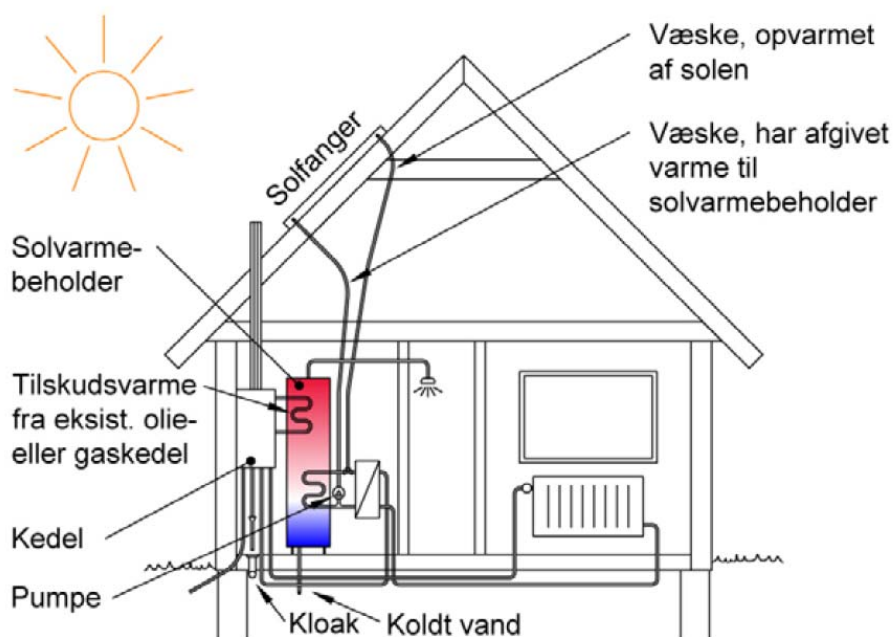
Informationsside om varmepumper: www.varmepumpesiden.dk

Liste over energimærkede varmepumper hos Energistyrelsen: www.ens.dk/da-DK/ForbrugOgBespareser/IndsatsIBygninger/Varmepumper

Varmepumpeordningen (VPO): www.vp-ordning.dk

Energitjenesten: www.energitjenesten.dk

Solvarmeanlæg



Principtegning af varmeanlæg med solvarme som supplerende varmekilde.

Solvarme er et miljøvenligt supplement til andre varmekilder. Det anbefales at etablere solvarme til opvarmning og varmt brugsvand i huse, som opvarmes med oliekedler, gas- eller el-radiatorer. Det er især oplagt at etablere solvarme samtidig med udskiftning af tagbelægning, varmtvandsbeholder eller kedel.

Anbefaling til valg af solvarmeanlæg

Solvarme til rumopvarmning er relevant, når der er et opvarmningsbehov, som skal dækkes i sommerhalvåret. Det kan for eksempel være klinkegulve med gulvvarme eller kældre, der skal holdes tørre. Hvis ikke det er aktuelt, anvendes et mindre anlæg, som kun producerer varmt brugsvand. Solvarmeanlægget kan dække ca. 60 % af energiforbruget til varmt brugsvand

For solvarmeanlæg, der både leverer varmt brugsvand og bidrager til rumopvarmning, dækkes typisk 15-30 % af det totale varmebehov.

- Tag udgangspunkt i Energiløsning for solvarmeanlæg til varmt brugsvand og opvarmning på www.byggeriogenergi.dk/28951. Her findes tjekliste og en beskrivelse af udførelsen m.m.

Yderligere information:

Henvisninger til relevant information for uddybende forklaringer:

Videncenter for energibesparelser i bygninger: www.byggeriogenergi.dk

Center for energibesparelser: www.spareenergi.dk

Informationssider om solvarme: www.solenergi.dk

Energiløsning for installation af solvarme til hhv. varmt brugsvand og kombination af varmt brugsvand og opvarmning (detailbeskrivelse af, hvordan det udføres):

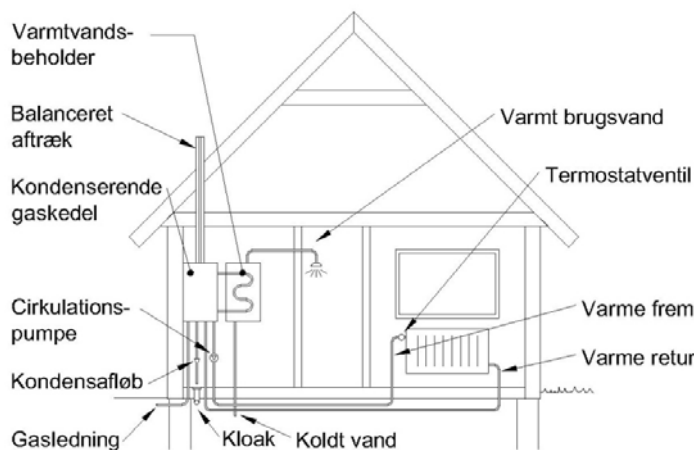
www.byggeriogenergi.dk/28951

Energitjenesten: www.energitjenesten.dk

Energistyrelsen: www.ens.dk/da-DK/UndergrundOgForsyning/VedvarendeEnergi/Solenergi

Kvalitetssikring af solvarmeanlæg: www.kso-ordning.dk

Naturgaskedel



Princippet i varmeanlæg med naturgaskedel.

I huse med en ældre naturgaskedel bør det først undersøges, om det er muligt at skifte til vedvarende energi eller fjernvarme. Er det ikke tilfældet, bør kedlen erstattes af en kondenserende naturgaskedel. Det er ofte en god ide at udskifte en naturgaskedel, der er over 15 år gammel, da kondenserende kedler udnytter energien mere effektivt end gamle. Ældre kedler har typisk en effektivitet på 75-80 %, mens nyere kedler typisk har en effektivitet på 95-105 %.

En kondenserende gaskedel er konstrueret, så den kan afkøle røggassen. Herved udnyttes energiindholdet i røggassen, hvilket giver 10 % bedre udnyttelse af gassen sammenlignet med traditionelle gaskedler. Det er dog en forudsætning at returtemperaturen i varmeanlægget er lav (under 40°C) ellers vil kondensation af røggas produkterne ikke finde sted.

Energibestemmelserne i Bygningsreglementet fra 2010, stiller energikrav til gaskedler ved nyinstallation og udskiftning, nemlig at CE-nyttsevirkningen ved fuldlast er på 96 % og ved 30 % delload er på 105 %. Det betyder, at det kun er kondenserende kedler, som kan anvendes.

- Tag udgangspunkt i Energiløsning for konvertering til gas på www.byggeriogenergi.dk/28951. Her findes tjekliste og en beskrivelse af udførelsen m.m.
- Vælg en naturgaskedel fra kedeloversigten fra Dansk Gas Teknisk Center på <http://www.dgc.dk/privat/kedeloversigt.htm> Listen angiver energimærket for størstedelen af kedlerne på det danske marked, som opfylder Bygningsreglementets krav til energieffektivitet.

Yderligere information:

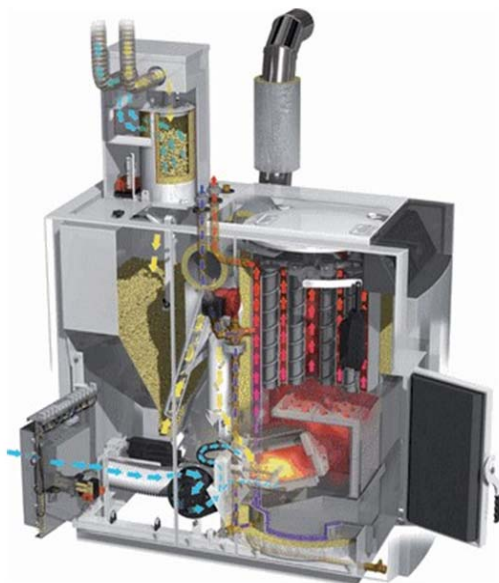
Videncenter for energibesparelser i bygninger: www.byggeriogenergi.dk Henvisninger til relevant information for uddybende forklaringer:

Center for Energibesparelser: www.spareenergi.dk

Informationssider om naturgaskedler: www.dgc.dk og www.gasidithus.dk

Energitjenesten: www.energitjenesten.dk

Biokedler



I dette pillefyr tilføres træpillerne automatisk fra pillelagret til venstre. Brændkammeret nederst til højre fungerer i store træk som i et oliefy. Her afbrændes blot træ i stedet.
Foto: Passat

Princippet i et træpillefyr. Reference: www.energisparebolig.dk

Biobrændsel er en samlet betegnelse for biologisk nedbrydelige produkter og overskudsprodukter fra landbrug, skovbrug, industri og husholdninger.

Ved opvarmning i private husstande bruger man som regel træ i en eller anden form, for eksempel træflis eller træpiller, som er hårdtpressede trærester.

Den mest almindelige form for biokedel er træpillefyr. Fordelen er, at det er billigere end fx olie, bl.a. fordi træpiller ikke er belagt med afgifter. Desuden er det CO₂-neutralt.

Valg af biokedel

Der er forskellige typer kedler og ovne til opvarmning med biobrændsel. Nogle bruger brænde, mens andre fungerer ved hjælp af bearbejdede restprodukter fra træ, for eksempel træpiller.

Anbefaling

Virkningsgraden for nye biobrændelskedler ligger i dag på 75-90 % for manuelt fyrede kedler og 85-95 % for automatisk fyrede kedler. Husk at stille krav om dette ved indkøb.

Biokedler kan ofte have et relativt højt elforbrug til drift af fx forbrændingsluftsblæser og cirkulationspumpe sammenlignet med kedler, der anvender olie eller gas som brændsel. Det anbefales derfor at vælge A-mærkede pumper til biokedelinstallationen.

Myndighedstilladelse skal undersøges ved etablering af pillefyr. Her kræves bl.a. godkendelse af brandsikringen. Også bygningsreglementet har minimumskrav til biokedlers energieffektivitet

Yderligere information:

Guide for valg af varmekilde i en- og tofamiliehuse med oliefy - oktober 2010

Henvisninger til relevant information for uddybende forklaringer:

Informationsside om træpillefyr: [Træpillefyr](#)

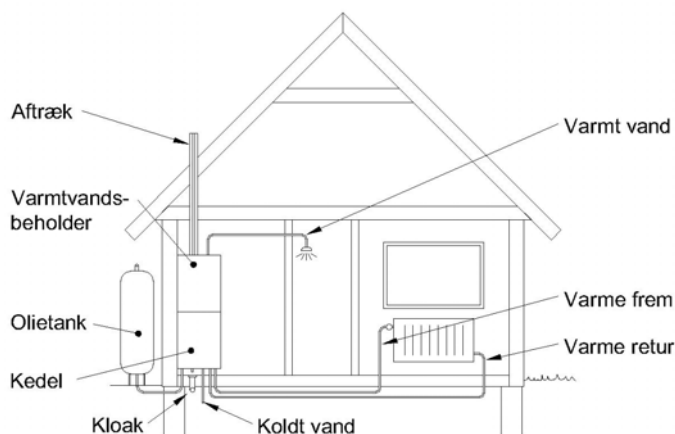
Center for energibesparelser: www.spareenergi.dk

Energitjenesten: www.energitjenesten.dk

Energistyrelsen: www.ens.dk/da-DK/UndergrundOgForsyning/VedvarendeEnergi/bioenergi

Kvalitetssikring af biobrændselsanlæg: www.kso-ordning.dk

Oliekedel



Principskitse af varmeanlæg med oliekedel.

I huse med en ældre oliekedel bør det først undersøges, om det er muligt at skifte til fjernvarme, gas eller varmepumpe. Er det ikke tilfældet, skal kedlen erstattes af en kondenserende oliekedel. Det er ofte en god ide at udskifte en oliekedel, der er over 15 år gammel, da kondenserende oliekedler udnytter energien mere effektivt end gamle. Ældre kedler har typisk en effektivitet på 75-80 % mens de nye kedler typisk har en effektivitet på 90-105 %.

En kondenserende oliekedel er konstrueret, så den kan afkøle røggassen. Herved udnyttes energiindholdet i røggassen, hvilket giver 10 % bedre udnyttelse af gassen sammenlignet med traditionelle oliekedler. For at opnå den maksimale energieffektivitet ved den kondenserende kedel, skal det sikres, at det eksisterende varmeanlæg kan levere rumvarmen ved en tilstrækkelig lav fremløbstemperatur og at returtemperaturen ligeledes er lav.

Efter 1. januar 2011 må der ifølge Bygningsreglementet BR10 udelukkende installeres kondenserende oliekedler. Skal man få fuldt udbytte af den høje energieffektivitet skal varmeanlægget derfor tilpasses med tilstrækkeligt store radiatorer og gulvvarmearealer så der sikres en god afkøling.

- Tag udgangspunkt i Energiløsning for konvertering til gas på www.byggeriogenergi.dk/28951. Her findes tjekliste og en beskrivelse af udførelsen m.m.

Yderligere information:

Henvisninger til relevant information for uddybende forklaringer:

Videncenter for energibesparelser i bygninger: www.byggeriogenergi.dk

Center for energibesparelser: www.spareenergi.dk

Informationsside om oliekedler: www.sparolie.dk

Energitjenesten: www.energitjenesten.dk

I de følgende bilag vises baggrundsregningerne for de omtalte varmekilder.

Regneeksempel på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel til fjernvarme

Beregningsforudsætninger:

Antal m ² for udregning af effektbidrag)	130
Årsnyttevirkning oliiefyr:	80%
Olieforbrug:	2.400 l/år
Brændværdi olie	10,00 kWh/l
Årsnyttevirkning fjernvarme:	95%
Elforbrug pr. år el til oliiefyr	508 kWh/år
Anlægspris inkl. tilslutning	40.000 kr.

Energibesparelse

Olieforbrug til kWh	24.000 kWh/år
Elforbrug til oliekedel	508 kWh/år
Årligt energiforbrug oliekedel	24.508 kWh/år
Husets faktiske energibehov	19.200 kWh/år
Energiforbrug fjernvarme	20.160 kWh/år
Energibesparelse pr. år	5.308 kWh/år

Økonomisk besparelse

Årlige omkostninger olie	2.400 l	9,00 kr./l	21.600 kr./år
Årlig omkostninger el oliiefyr	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år
Service og skorstensfejning		1.500 kr./år	1.500 kr./år
Årlig drift af oliiefyr i alt			24.116 kr./år
Årlige omkostninger fjernvarme	20.160 kWh/år	0,80 kr./kWh	16.128 kr./år
Målerabonnement		900,00 Kr/år	900 kr./år
Effektbidrag	130 m ²	16,00 kr./m ²	2.080 kr./år
Service		1.000 kr./år	1.000 kr./år
Årlig drift af fjernvarme i alt			20.108 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år			4.008 kr./år

CO₂ besparelse pr. år

CO ₂ udledning olie	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg/år
CO ₂ udledning el	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg/år
I alt før			6.648 kg/år
CO ₂ udledning fjernvarme	20.160 kWh	0,137 kg/kWh	2.762 kg/år
CO₂-besparelse pr. år			3.886 kg/år

Regneeksempel på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel til Jordvarmepumpe

Beregningsforudsætninger

Årsnyttevirkning oliefyr:	80%
Olieforbrug:	2.400 l/år
Brændværdi olie	10,00 kWh/l
Årseffektivitet varmepumpe	3,2
Dækning af varmebehov	95%
Rest varmpatron	5%
Elforbrug pr. år el til oliefyr	508 kWh/år
Anlægspris	130.000 kr.

Energibesparelse pr. år

Olieforbrug til kWh	24.000 kWh/år	24.000 kWh/år
Elforbrug til oliekedel	508 kWh/år	508 kWh/år
Årligt energiforbrug oliekedel	24.508 kWh/år	24.508 kWh/år
Husets faktiske energibehov	19.200 kWh/år	19.200 kWh/år
Energiforbrug varmepumpe (95%)	5.700 kWh/år	4.888 kWh/år
Elpatron rest (5 %)	960 kWh/år	960 kWh/år
Energibesparelse pr. år.	17.340 kWh/år	18.661 kWh/år

Udskiftning af ældre oliekedel til jordvarmepumpe kombineret med Solvarme

Anlægspris	35.000 kr.
Udbytte (rest dækkes af varmeanlæg)	2.600 kWh/år
Merel til pumpe+styring	150 kWh/år

Økonomisk besparelse pr. år

Årlige omkostninger olie	2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr./år	2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr./år
Årlig omkostninger el oliefyr	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år
Service og skorstensfejning		1.500 kr./år	1.500 kr./år			1.500 kr./år
Årlig drift af oliefyr i alt			24.116 kr./år			24.116 kr./år
Omkostning el til varmepumpe	6.660 kWh/år	2,00 kr./kWh	13.320 kr./år	5.848 kWh/år	2,00 kr./kWh	11.695 kr./år
Service varmepumpe		1.500 kr./år	1.500 kr./år	Service varmepumpe + solvarme		1.700 kr./år
Årlig drift af jordvarmepumpe i alt			14.820 kr./år			13.395 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år			9.296 kr./år	Økonomisk besparelse pr. år		10.721 kr./år

CO2 besparelse

CO2 udledning olie	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2
CO2 udledning el	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2
I alt før			6.648 kg CO2	I alt før		6.648 kg CO2
CO2 udledning varmepumpe	6.660 kWh	0,567 kg/kWh	3.776 kg CO2	5.848 kWh	0,567 kg/kWh	3.316 kg CO2
CO2-besparelse pr. år			2.872 kg CO2	CO2-besparelse pr. år		3.333 kg CO2

Regneeksempel på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel til luft-vand varmepumpe				Udskiftning af ældre oliekedel til luft-vand varmepumpe kombineret med solvarme			
Beregningsforudsætninger:							
Årsnytttevirkning oliefyr:	80%						
Olieforbrug:	2.400 l/år						
Brændværdi olie	10,00 kWh/l						
Årseffektivitet varmepumpe	2,9						
Dækning af varmebehov	95%						
Rest varmepatron	5%						
Omkostninger pr. år el til oliefyr	508 kWh/år						
Anlægspris	80.000 kr.						
Energibesparelse							
Olieforbrug omregnet til kWh			24.000 kWh/år				24.000 kWh/år
Elforbrug til oliekedel			508 kWh/år				508 kWh/år
Årligt energiforbrug oliekedel			24.508 kWh/år				24.508 kWh/år
Husets faktiske energibehov			19.200 kWh/år				19.200 kWh/år
Energiforbrug varmepumpe (95%)			6.290 kWh/år				5.393 kWh/år
Elpatron rest (5 %)			960 kWh/år				960 kWh/år
Energibesparelse pr. år			17.258 kWh/år				19.115 kWh/år
Økonomisk besparelse							
Årlige omkostninger olie	2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr./år	2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr./år	
Årlig omkostninger el oliefyr	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år	
Service og skorstensfejning		1.500 kr./år	1.500 kr./år			1.500 kr./år	
Årlig drift af oliefyr i alt			24.116 kr./år			24.116 kr./år	
Omkostning el til varmepumpe	7.250 kWh/år	2,00 kr./kWh	14.499 kr./år	6.353 kWh/år	2,00 kr./kWh	12.706 kr./år	
Service varmepumpe		1.500 kr./år	1.500 kr./år			1.700 kr./år	
Årlig drift af luft-vand varmepumpe			15.999 kr./år			14.406 kr./år	
Økonomisk besparelse pr. år			8.117 kr./år			9.710 kr./år	
CO2 besparelse							
CO2 udledning olie	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2	
CO2 udledning el	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2	
I alt før			6.648 kg CO2			6.648 kg CO2	
CO2 udledning varmepumpe	7.250 kWh	0,567 kg/kWh	4.111 kg CO2	6.353 kWh	0,567 kg/kWh	3.602 kg CO2	
CO2-besparelse pr. år			2.537 kg CO2			3.046 kg CO2	

Regneeksempel på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel til træpillefyr

Beregningsforudsætninger:

Årsnyttevirkning olieforbruger:	80%
Olieforbrug:	2.400 l/år
Brændværdi, olie	10,00 kWh/l
El pr. år til gl. oliekedel	508 kWh/år
El pr. år til træpillefyr	526 kWh/år
Årsnyttevirkning gns. træpillefyr	82%
Brændværdi, træpiller	4,9 kWh/kg
Anlægspris	70.000 kr.

Energibesparelse

Olieforbrug til kWh	24.000 kWh/år
Elforbrug til gl. oliekedel	508 kWh/år
Årligt energiforbrug gl. oliekedel	24.508 kWh/år
Husets faktiske energibehov	19.200 kWh/år
Energiforbrug træpillefyr	23.415 kWh/år
Elforbrug til træpillefyr	526 kWh/år
Årligt energiforbrug træpillefyr	23.941 kWh/år
Energibesparelse pr. år	567 kWh/år

Udskiftning af ældre oliekedel til træpillefyr kombineret med solvarme

Anlægspris	35.000 kr.
Udbytte (rest dækkes af varmeanlæg)	2.600 kWh/år
Merel til pumpe+styring	150 kWh/år

Olieforbrug til kWh	24.000 kWh/år
Elforbrug til gl. oliekedel	876 kWh/år
Årligt energiforbrug gl. oliekedel	24.876 kWh/år
Husets faktiske energibehov	19.200 kWh/år
Energiforbrug træpillefyr	20.244 kWh/år
Elforbrug til træpillefyr	546 kWh/år
Årligt energiforbrug træpillefyr	20.790 kWh/år
Energibesparelse pr. år	4.086 kWh/år

Økonomisk besparelse

Olieforbrug gl. oliekedel	2.400 l	9,00 kr./l	21.600 kr./år
Elforbrug gl. olieforbruger	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år
Service og skorstensfejnning		1.500 kr./år	1.500 kr./år
Årlig drift af gl. olieforbruger i alt			24.116 kr./år
Træpilleforbrug	4.778 kg/år	2,19 kr./kg	10.465 kr./år
Elforbrug træpillefyr	526 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.052 kr./år
Service og skorstensfejnning træpillefyr		1.500 kr./år	1.500 kr./år
Årlig drift af træpillefyr i alt			13.017 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år			11.099 kr./år

Olieforbrug gl. olieforbruger	2.400 l	9,00 kr./l	21.600 kr.
Elforbrug gl. olieforbruger	508 kWh	2,00 kr./kWh	1.016 kr.
Service og skorstensfejnning			1.500 kr.
Årlig drift af gl. olieforbruger i alt			24.116 kr./år
Træpilleforbrug	4.131 kg	2,19 kr./kg	9.048 kr./år
Elforbrug træpillefyr	546 kWh	2,00 kr./kWh	1.092 kr./år
Service og skorstensfejnning træpillefyr + solvarme			1.700 kr./år
Årlig drift af træpillefyr i alt			11.840 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år			12.276 kr./år

CO2 besparelse

CO2 udledning olie	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2
CO2 udledning el	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2
I alt før			6.648 kg CO2
CO2 udledning træpiller	23.415 kWh	0,000 kg/kWh	0 kg CO2
CO2 udledning el	526 kWh	0,567 kg/kWh	298 kg CO2
I alt efter			298 kg CO2
CO2-besparelse pr. år			6.350 kg CO2

CO2 udledning olie	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2
CO2 udledning el	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2
I alt før			6.648 kg CO2
CO2 udledning træpiller	20.244 kWh	0,000 kg/kWh	0 kg CO2
CO2 udledning el	546 kWh	0,567 kg/kWh	310 kg CO2
I alt efter			310 kg CO2
CO2-besparelse pr. år			6.338 kg CO2

Regneeksempel på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel til kondenserende gaskedel

Beregningsforudsætninger:

Årsnytttevirkning oliefyr:	80%
Olieforbrug:	2.400 l/år
El pr. år til gl. oliekedel	508 kWh/år
El pr. år til kond. naturgaskedel	171 kWh/år
Årsnytttevirkning kond. naturgaskedel	100%
Brændværdi, naturgas A	10,8 kWh/m ³
Brændværdi, olie	10 kWh/l
Anlægspris inkl. stikledning	55.000 Kr.

Energibesparelse

Olieforbrug omregnet til kWh	24.000 kWh/år
Elforbrug til gl. oliekedel	508 kWh/år
Årligt energiforbrug gl. oliekedel	24.508 kWh/år
Husets faktiske energibehov	19.200 kWh/år
Energiforbrug kond. naturgaskedel	19.200 kWh/år
Elforbrug til kond. naturgaskedel	171 kWh/år
Årligt energiforbrug kond. naturgaskedel	19.371 kWh/år
Energibesparelse pr. år	5.137 kWh/år

Kondenserende N-gas kedel kombineret med solvarme

Anlægspris	35.000 kr.
Udbytte (rest dækkes af varmeanlæg)	2.600 kWh/år
Merel til pumpe+styring	150 kWh/år

	24.000 kWh/år
	876 kWh/år
	24.876 kWh/år
	19.200 kWh/år
	16.600 kWh/år
Elforbrug til kond. Naturgaskedel + styring	321 kWh/år
Årligt energiforbrug kombi	16.921 kWh/år
Energibesparelse pr. år	7.955 kWh/år

Økonomisk besparelse

Olieforbrug gl. oliekedel	2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr./år
Elforbrug gl. oliefyr	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år
Service og skorstensfejning		1.500 kr./år	1.500 kr./år
Årlig drift af gl. oliefyr i alt			24.116 kr./år
Naturgasforbrug kond. gaskedel	1.778 m ³ /år	8,00 kr./m ³	14.222 kr./år
Elforbrug kond. naturgasfyr	171 kWh/år	2,00 kr./kWh	342 kr./år
Service gaskedel		1.500,00 kr./år	1.500 kr./år
Årlig drift af kond. naturgasfyr i alt			16.064 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år			8.052 kr./år

2.400 l	9,00 kr./l	21.600 kr./år
508 kWh	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år
		1.500 kr./år
		24.116 kr./år
1.537 m ³	8,00 kr./m ³	12.296 kr./år
321 kWh	2,00 kr./kWh	642 kr./år
service gaskedel + solvarme		1.700 kr./år
		14.638 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år		9.478 kr./år

CO2 besparelse

CO2 udledning olie	24.000 kWh/år	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2
CO2 udledning el	508 kWh/år	0,567 kg/kWh	288 kg CO2
I alt før			6.648 kg CO2
CO2 udledning naturgas	19.200 kWh/år	0,205 kg/kWh	3.936 kg CO2
CO2 udledning el	171 kWh/år	0,567 kg/kWh	97 kg CO2
I alt efter			4.033 kg CO2
CO2-besparelse pr. år			2.615 kg CO2

	6.360 kg CO2
	288 kg CO2
	6.648 kg CO2
16.600 kWh	3.403 kg CO2
321 kWh	182 kg CO2
	3.585 kg CO2
CO2-besparelse pr. år	3.063 kg CO2

Regneeksempel på valg af varmekilde ved udskiftning af ældre oliekedel til kondenserende oliekedel

Beregningsforudsætninger

Årsnyttevirkning oliefyr:	80%
Olieforbrug:	2.400 l/år
Brændværdi olie	10 kWh/l
El pr. år til gl. oliekedel	508 kWh/år
El pr. år til kond. oliekedel	276 kWh/år
Årsnyttevirkning kond. oliekedel	96%
Anlægspris	45.000 kr.

Energibesparelse

Olieforbrug omregnet til kWh	24.000 kWh/år
Elforbrug til gl. oliekedel	508 kWh/år
Årligt energiforbrug gl. oliekedel	24.508 kWh/år
Husets faktiske energibehov	19.200 kWh
Energiforbrug kond. oliekedel	20.000 kWh/år
Elforbrug til kond. oliekedel	276 kWh/år
Årligt energiforbrug kond. oliekedel	20.276 kWh/år
Energibesparelse pr. år.	4.232 kWh/år

Økonomisk besparelse

Olieforbrug gl. oliekedel	2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr./år
Elforbrug gl. oliefyr	508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr./år
Service og skorstensfejning		1.500 kr./år	1.500 kr./år
Årlig drift af gl. oliefyr i alt			24.116 kr./år
Olieforbrug kond. oliekedel	2.000 l/år	9,00 kr./l	18.000 kr./år
Elforbrug kond. oliefyr	276 kWh/år	2,00 kr./kWh	552 kr./år
Service og skorstensfejning			1.500 kr./år
Årlig drift af kond. oliefyr i alt			20.052 kr./år
Økonomisk besparelse pr. år			4.064 kr./år

CO2 besparelse

CO2 udledning olie	24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2
CO2 udledning el	508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2
I alt før			6.648 kg CO2
CO2 udledning olie (kond)	20.000 kWh	0,265 kg/kWh	5.300 kg CO2
CO2 udledning el (kond)	276	0,567 kg/kWh	156 kg CO2
I alt efter			5.456 kg CO2
CO2-besparelse pr. år			1.192 kg CO2

Udskiftning af oliekedel til kondenserende oliekedel kombineret med solvarme

Anlægspris	35.000 kr.
Udbytte (rest dækkes af varmeanlæg)	2.600 kWh/år
Merel til pumpe+styring	150 kWh/år

2.400 l	10,00 kWh/l	24.000 kWh/år
		876 kWh/år
		24.876 kWh/år
24.000 kWh/år	0,00	19.200 kWh/år
Energiforbrug kond. kedel		16.600 kWh/år
Elforb. Kedel + solvarme		426 kWh/år
		17.026 kWh/år
+ Solvarme		7.850 kWh/år

2.400 l/år	9,00 kr./l	21.600 kr.
508 kWh/år	2,00 kr./kWh	1.016 kr.
		1.500 kr.
		24.116 kr./år
1.660 l/år	9,00 kr./l	14.940 kr./år
426 kWh/år	2,00 kr./kWh	852 kr./år
service oliefyr + solvarme		1.700 kr./år
		17.492 kr./år
		6.624 kr./år

24.000 kWh	0,265 kg/kWh	6.360 kg CO2
508 kWh	0,567 kg/kWh	288 kg CO2
		6.648 kg CO2
16.600 kWh	0,265 kg/kWh	4.399 kg CO2
426	0,567 kg/kWh	242 kg CO2
		4.641 kg CO2
		2.007 kg CO2

Udvalgte indlæg i byggefaglige medier

hvordan kører det?"

Vagn Holk Lauridsen, leder af Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

"Som jeg ser BR 10-udviklingen med hensyn til energiklasser, så er vi ved at være der, hvor vi med de materialer, vi har i dag, ikke kommer længere med klimaskærmen. Det betyder, at vi fremover vil komme til at fokusere mere og mere på bygningens installationer," siger Vagn Holk, Videncenter for Energibesparelser i Bygninger. Derfor ser han gode muligheder for installatørerne, som dog samtidig får meget at sætte sig ind i.

"Samtidig med, at energiklassen bliver skærpet, bliver der stillet større krav om, at man skal til at installere VE-anlæg, og det kan jo være solvarmeanlæg eller solceller eller måske endda nogle små husstandsvindmøller – noget som kan bidrage til, at bygningen overholder den samlede energiramme. Det betyder større fokus på de tekniske installationer," uddyber han.

Ventilationens elforbrug skal måles

"Hvis vi kigger på fx ventilationsområdet, så er der jo skærpede krav til de komponenter, man skal bruge. Det vil sige, at hvis man har et boligventilationsaggregat, så skal temperaturvirkningsgraden for varmeveksleren være minimum 80 procent. Og på ventilatorens (aggregatets) SFP-faktor er der også sket en skærpelse, så den nu hedder 1000 Joule pr. kubikmeter," siger han og nævner endnu en ændring, nemlig at man nu skal installere en elmåler, som specielt måler ventilationsanlæggets elforbrug.

Med BR 10 er der kommet strengere krav til indeklimaet og dermed ventilationen, men Vagn Holk understreger, at det eneste, han forholder sig til, er energiforbruget, det er nu engang det, der er Videncentrets opgave.

Skrappe krav til individuelle varmeanlæg

De fleste af de cirkulationspumper, som er installeret i de seneste år, er formodentlig A-mærkede, men med BR 10 er det blevet et direkte krav. Også kravene til kedlers virkningsgrad er skærpede. Ifølge Vagn Holk er kravene nu så høje, at man faktisk kun kan installere kondenserende kedler.

"Hvad enten det er gas- eller oliekedler stiller det nogle ekstra krav til varmeanlægget. For at opnå den ekstra virkningsgrad skal varmeanlægget passe til den her kedel," siger Vagn Holk og tilføjer, at der ikke er noget nyt i, at det skal passe sammen for, at man kan opnå en energioekonomisk drift. Det stod også i tidligere bygningsreglementer, men ifølge Vagn Holk bliver det ekstra vigtigt at holde sig for øje, når man bruger en kondenserende kedel, fordi den skal køre med den rigtige afkøling. Temperaturen i returløbet skal være lav. Derfor skal varmepladerne være store – i princippet det samme, som gælder ved installation af varmepumper.

I modsætning til varmepumperne betyder små varmeplader i forbindelse med en kondenserende kedel dog ikke, at man kommer til at fryse.

"Den kan sagtens levere den varme, den skal, selvom radiatorerne er for små, men den kommer til at køre med så høje temperaturer, at den ikke fungerer som en kondenserende kedel, og så mister man de sidste 10-15 procent af virkningsgraden."

Det betyder ikke nødvendigvis, at radiatorerne skal udskiftes, kun at man skal være opmærksom på problematikken.

De eksisterende huse skal fremtidssikres

"Og så er vi igen tilbage ved klimaskærmen, for hvis vinduer og isolering er i orden, kan man jo klare sig med et mindre radiatorareal. Det er bare endnu et forhold, som installatøren skal være opmærksom på," siger han med tanke på, at hovedparten af bygningsmassen ikke er renoveret, og at det er her, det absolut største potentiale findes.

"Det er jo ikke ligefrem nye huse, installatørerne møder flest af, så deres opgave er at sørge for, at de gamle huse bliver så fremtidssikrede som muligt og kører så godt som muligt sammenlignet med nye huse, for driftsomkostningerne til huse bliver jo markant lavere fra 2015, ja faktisk allerede 2010. Og helt fremme i 2020 er vi jo nede i nogle virkelig små driftsomkostninger, så det kan godt være, at vi, der bor i de gamle huse, får lidt svært ved at sælge dem, i forhold til dem, der har gjort noget ved det," bemærker han og forklarer:

"I en fremtidssikring ligger også, at vi allerede i dag kender kravene i BR 15, og i foråret 2011 kender vi ifølge økonomi- og erhvervsministeren også de krav, der vil blive stillet i 2020. På et lidt mere overordnet plan ved vi, at der i energiaftalen fra 2008 blev sat nogle mål om, at energiforbruget i boliger 2010 skulle være faldet med 25 procent, i 2015 med 50 procent og i 2020 med 75 procent."

Han vover at komme med et løst skøn over den nuværende bygningsmasses energitilstand, nemlig at husene bruger 100-200 procent mere end de burde i forhold til dagens standard, dvs. BR 10.

Stil krav til leverandørerne

BR 10 kommer til at betyde rigtig meget for de komponenter, der skal bruges, og her skal installatørerne have leverandørerne med på banen.

"De nye krav betyder også, at når installatørerne skal ud og give tilbud, så skal de være opmærksomme på, at de får stillet de rigtige krav til leverandørerne. Her har de brug for at få nogle tekniske specifikationer og vejledning, så de kan være sikre på, at de overholder kravene i bygningsreglementet," siger Vagn Holk.

Vedligeholdsaftaler skal sikre fortsat energieffektivitet

Han peger på, at jo større krav man stiller til komponenters energieffektivitet, jo mere sårbare bliver de. Det betyder, at der efter afleveringen følger en drifts- og vedligeholdelsesfase. Derfor har installatørerne også en opgave i at fortælle deres kunder, at hvis de nye installationer skal forblive energieffektive, så er det vigtigt, at de bliver vedligeholdt.

"Så måske skal installatørerne gå ind og se på, om deres serviceaftaler er optimale ud fra et energisynspunkt. 'Tænker vi energien nok ind i vores serviceaftaler?' på ventilationsområdet for eksempel. Vi skal lidt væk fra at sige, at 'nu kører det igen', for vi kommer jo til at stå over for nogle forbrugere, som spørger, 'men hvordan kører det?'," siger Vagn Holk, som mener, at det er en dialog, installatøren skal tage med kunden samtidig med installationen. Om kunden er indstillet på det, ved han ikke, men i hvert fald er det en beslutning, som han eller hun skal have mulighed for at træffe, og derfor skal de også have tilbuddet.

Nye tal og nye rammer

Vagn Holk skønner, at dér, hvor installatørerne kan få problemer, er, når de optræder som underleverandører til et større byggeri, hvor der bliver stillet nogle krav til de installationer, som de skal stå for. Og her må de hjem og regne på, hvordan de kan

matche de energikrav, der bliver stillet fra bygherrens side. Og så skal samarbejdet mellem faggrupperne være bedre.

Som et helt konkret eksempel nævner han, at elinstallatørerne kan få brug for et bedre kendskab til dampspærre, så de ikke bliver gennemhullet i forbindelse med installationsarbejde. Det kræver en bedre kommunikation mellem forskellige grupper af fagentreprenører – i dette tilfælde mellem elinstallatør og tømrermester. Og det kræver god planlægning af et byggeri.

Hjælp på vej

”En større opgave kan jo godt betyde, at installatørerne bliver tvunget til at forholde sig til, om de er tilstrækkeligt opdaterede, og hvad der findes af værktøjer, som de kan bruge til at tolke BR 10,” siger han, Endnu findes disse værktøjer ikke, men Videntcenter for Energibesparelser i Bygninger er dog på vej med en webbaseret såkaldt ”formidlingsnøgle”, som på en nem måde skal guide installatøren ind til det rigtige sted i Bygningsreglementet.

”Kapitel 8 i BR 10 handler om installationer, og det er så delt op på ventilation, kedler, varmepumper, solfangere osv. og så prøver vi at dele op i kasser, så man kan klikke sig ind til informationen,” uddyber Vagn Holk, som regner med, at det er færdigt omkring november.

I samarbejde med bl.a. brancheorganisationer udbyder Videntcentret desuden kurser, hvor man bl.a. kan lære noget om dampspærre, og så er der altid mulighed for at ringe eller sende en mail med sit spørgsmål.

Fakta

Om Videntcentret

Videntcenter for energibesparelser i bygninger – VEB - samler og formidler viden om konkrete og praktiske muligheder for at reducere energiforbruget i bygninger.

Installatører og håndværkere kan altid kontakte videntcentret med spørgsmål – enten pr. telefon 7220 2255 eller mail info@byggeriogenergi.dk.



Horisont Gruppen a/s | © 2010 | Center Boulevard 5 | 2300 København S
info@horisontgruppen.dk | Tlf 32473230 | Fax 32473239 | Alle artikler er beskyttet af ophavsret - [læs mere her](#)

Videncenter for energibesparelser i bygninger inviterer til samarbejde

Videncenter for energibesparelser i bygninger ved hvor sparepotentialet i boligmassen ligger. Dansk Fjernvarme har kontakt til mange boligejere. Et samarbejde er oplagt.

ENERGIBESPARELSER

Af centerleder Vagn Holk, Videncenter for energibesparelser i bygninger

Til lykke til Dansk Fjernvarme med, at foreningen har tiltrådt energispareaftalen med regeringen for 2010-2020.

Det er et godt og nødvendigt skridt til at få nedbragt energiforbruget i danske bygninger, og derfor glæder denne beslutning os naturligvis meget i Videncenter for energibesparelser i bygninger.

Videncenter for energibesparelser i bygninger ved, hvor det store sparepotentiale ligger, og vi ved, hvordan det udmøntes rent teknisk, mens Dansk Fjernvarmes medlemmer har den direkte kontakt til en stor del af landets bygningssejere.

Vi vil derfor invitere til samarbejde og opfordre fjernvarmeselskaberne til at gøre brug af vores mange gratis tilbud, som er meget velegnede, når I skal vejlede jeres kunder i at spare på energien. Tilbuddene omfatter bl.a.:

- Telefonisk vejledning
- Energiløsninger med anbefalinger til, hvordan bygningsdele og komponenter bedst energioptimeres



- 60-70'er parcelhuset er en af de bygningstyper, hvor der kan spares store mængder energi, siger leder af Videncenter for energibesparelser i bygninger, Vagn Holk.

- Pakkeløsninger, der samler værktøjerne til energiforbedring af bygninger
- www.byggeriogenergi.dk med viden og løsninger
- Gratis besparelsesberegner tilgængelig fra www.byggeriogenergi.dk
- Nyhedsbrev om energibesparelser i bygninger.

Senest har vi udviklet en energiløsning, der i detaljer beskriver, hvordan man håndværksmæssigt foretager en konvertering fra olie til fjernvarme.

Den, forventer vi, vil blive brugt hyppigt i forbindelse med den nye skrotningsordning for oliekedler.

Mindst en 1/3 af energiforbruget i bygninger kan spares på rentabel vis for bygningssejerne, og Videncentret stiller den nødvendige viden til rådighed. Men der resterer et langt sejt træk med at få ejerne overbevist om at de bør gå i gang med arbejdet.

Derfor er det godt at have Dansk Fjernvarme med på holdet, for vi har brug for at løfte i fælles flok.

vhl@teknologisk.dk

FAKTA

- De to hovedaktører i Videncenter for energibesparelser i bygninger er Teknologisk Institut og Statens Byggeforskningsinstitut.
- Telefonerne er åbne 9.00-16.00, dog 9.00-14.00 på fredage. Nummeret er 72 20 22 55. Man kan også skrive til info@byggeriogenergi.dk.
- Se mere på www.byggeriogenergi.dk

Installatør Horisont

Erhvervsportal om: energi · vand · varme · belysning · indeklima · miljø · ventilation · sanitet · design · værktøj

Du er her: [Forside](#) / [artikel](#) / [ENERGI](#) / Hop på energisparebølgen og øg omsætningen



Sektionen sponsoreres af:



Dato: 28. januar 2010

www.installator.dk/energi

Hop på energisparebølgen og øg omsætningen

ENERGI. For installationsbranchen som helhed er der et meget stort omsætningspotentiale i energieffektive løsninger i den eksisterende bygningsmasse. Men det kræver, at installatørerne tilpasser og forbereder deres virksomheder på at få del i dette marked, mener lederen af Videncenter for energibesparelser i bygninger, Vagn Holk Lauridsen.

Af Morten Sinding-Jensen, Af Foto: Videncenter for energibesparelser i bygninger



“Med den rette tilgang kan de tekniske installatører ikke alene bidrage til reduktion af energiforbruget i Danmark og spare kunderne for mange penge, de kan samtidig øge egen omsætning”, mener Vagn Holk Lauridsen, leder af Videncenter for energibesparelser i bygninger.

“Nu sidder der givet nogle tekniske

installatører rundt omkring og tænker "klimaskærm, det er ikke lige mit kompetenceområde," men det er netop sagens kerne. Både el- og VVS-installatører bør have grundlæggende kendskab til klimaskærmen, der primært omfatter vinduer, hulmursisolering og loftsisolering."

Vagn Holk Lauridsen, leder af Videncenter for energibesparelser i bygninger

Man kan ikke åbne for hverken tv, radio eller blot kigge i avisen, uden at der bliver talt og skrevet om alt for stort energiforbrug, for store CO2-udledninger, klimaforandringernes mareridt og på den anden side, hvordan problemerne kan løses på kort og længere sigt. Det er der mange forskellige politiske og filosofiske holdninger til, men det ligger langt uden for denne artikels ærinde at komme ind på dem.

Tilgangen i denne artikel er langt mere jordnær med fokus på, hvordan installationsbranchen både kan bidrage til mere energieffektive løsninger i den eksisterende boligmasse og samtidig øge omsætningen til gavn for virksomhedernes for tiden noget trængte økonomiske situation.

Meget stort vækstpotentiale

Installatør Horisont har besøgt Vagn Holk Lauridsen, som er leder af Videncenter for energibesparelser i bygninger, der holder til på Teknologisk Instituts grund i Høje Taastrup, og spurgt ham om hans syn på installationsbranchens muligheder for at nyde godt af energisparebølgen, der i disse år med stor kraft skyller ind over Danmark og efter al sandsynlighed vil fortsætte med det i mange år fremover.

"Der er helt sikkert et meget stort vækstpotentiale for installationsbranchen godt hjulpet på vej af skrapere og skrapere lovgivning fra Folketingets side og en meget aktiv lokal og national lobbyvirksomhed fra mange parters side for at reducere energiforbruget som helhed. Men potentialet vil først for alvor se dagens lys i det øjeblik, hvor den enkelte installatør og hans folk "sælger" de energirigtige løsninger i form af solid rådgivning om de energimæssige og økonomiske fordele ved den ene løsning frem for den anden," indleder Vagn Holk Lauridsen og fortsætter:

"På dette center, der startede januar 2009 har vi i det forløbne år haft fokus på rådgivning om varmemeforbruget i enfamiliehuse, der rummer de største energibesparelsesmuligheder i Danmark. Nærmere bestemt har vi koncentreret os om klimaskærmen (varmetabet) og varmeinstallationerne (varmemeforbruget)."

"Nu sidder der givet nogle tekniske installatører rundt omkring og tænker "klimaskærm, det er ikke lige mit kompetenceområde," men det er netop sagens kerne. Både el- og VVS-installatører bør have grundlæggende kendskab til klimaskærmen, der primært omfatter vinduer, hulmursisolering og loftsisolering. Det har stor betydning, når installatøren er ude hos f.eks. en varmemester, for han ser bygningen som en helhed, og det bør installatøren også gøre. Dermed ikke sagt, at han selv skal kunne udføre f.eks. isoleringsarbejde, men at kunne rådgive om det vil være en stor fordel", vurderer Vagn Holk Lauridsen.

Gratis inspiration

Og her er det, at videncenteret kommer ind i billedet.

"Vi vil ganske gratis kunne hjælpe med at skaffe oplysninger om specifikke tekniske løsninger, produktguider, uddannelse, finansieringsmuligheder, lovgivning, økonomi og meget mere," fortæller centerlederen og fortsætter:

"Men vores tilgængelige oplysninger kommer først for alvor til sin ret, når installatørerne i enhver given situation tænker i energirigtige løsninger fra start og dermed langsigtet. Med det mener jeg, at installatørerne ikke bare skal sikre sig, at et anlæg eller en bygning overholder kravene i dag. Nej, der skal fremtidssikres, og der skal regnes på anlægs levetid og tilbagebetalingstid. Der skal tænkes i klimaskærm, solvarme og meget mere. Og inspirationen hertil har vi på centeret – lige til at downloade. I virkeligheden skal installatøren være energivejleder (hvilket man kan blive i løbet af et tredagskursus, som f.eks. tømrere og VVS- og elinstallatører kan tage). Energivejlederens fornemste opgave er at tænke i helheder ved energirenovering af bygninger".

Se faktaboks om energivejlederkurset.

Er ikke bygherrerådgiver

Centerlederen vil gerne understrege, at videncenteret ikke har nogen intentioner om at konkurrere med byggebranchens traditionelle rådgivningsfirmaer.

"Det er slet ikke vores rolle. Vi opstiller standardiserede ydelser omkring energieffektive renoveringsløsninger, således at installatørerne egentlig blot skal konkurrere om prisen. Det indebærer også, at installatøren skal være bindeled til andre fagområder – han bliver projektleder i den samlede entreprise. I den rolle bør han også være klædt godt på til at forklare de langsigtede fordele ved at anskaffe sig f.eks. en dyrere kedel. Ét argument kan være, at virkningsgraden er større, et andet at der sjældent forekommer reparationer. Det er faktorer, der bør spille ind på valget af anlæg, og som kunden bør have en reel forklaring på, frem for blot at gå efter en her-og-nu lavere pris, for at sikre sig arbejdet."

I rådgivningssituationen bør installatørerne naturligvis kende deres begrænsning.

"Når jeg taler om rådgivning er det ikke i traditionel forstand med det ansvar, som det medfører. Jeg tænker på gode råd, der først og fremmest gavner miljøet i form af konkrete energieffektive løsninger. Altså skal installatøren være katalysator for økonomiske og energimæssigt fornuftige køb. At det så samtidig kan være med til at øge installatørernes omsætning, at de tænker langsigtet på kundens vegne, må de jo leve med", siger Vagn Holk Lauridsen med et smil. [fed]

Vær omstillingsparat!

Ved energirenovering af større ejendomme er der ofte tilknyttet en egentlig bygherrerådgiver, der styrer processen. Vagn Holk Lauridsen ser gerne, at de tekniske installatører kommer tidligt på banen i større byggesager.

"Det er i forvejen de tekniske installatører, der ringes til, når der opstår problemer i en ejendom. På den måde har de i forvejen en vis pondus. Den burde de udnytte til at få større indflydelse på renoveringerne, men omvendt kræver det også, at de har lyst til at samarbejde – lyst til at være en del af partnering – lyst til at styre mindre projekter. Det vil både give dem konkret indflydelse på valg af komponenter og på længere sigt stor indsigt i energirenoveringsprojekter, der kan være med til at øge omsætningen."

Han er dog ikke blind for, at det er en stor udfordring at få ændret indgroede vaner og samarbejds mønstre.

"Det kan være svært at bryde ud af den vanlige gænge, men hvis installatørerne (energivejlederne) for alvor ønsker en stor bid af energibesparelseskagen, må de tænke i alternative baner. Det kan f.eks. være at kontakte energiselskaber og høre om deres mulighed for at give tilskud til energibesparelser i bygninger. De er nemlig forpligtet til at realisere energibesparelser hos deres kunder dvs. alle bygningsejere i Danmark. Uden for diskussion er det dog, at installatørerne skal holde sig grundigt orienteret om tiltag på energispareområdet og i særdeleshed om nye tilskudsmuligheder, f.eks. tilskud til skrotning af gamle kedler. Det åbner jo straks for et marked, der bør udnyttes, men igen er det de installatører, der har forberedt sig bedst, der får mest ud af det, f.eks. ved at have dannet sig et overblik over deres nuværende kundekreds og derved være klar til at sætte ind, når muligheden for at gøre en god forretning byder sig."

Hvor ligger energisparepotentialet?

Ifølge Vang Holk Lauridsen ligger ca. 50 % af det samlede energibesparelspotentiale i Danmark i enfamiliehuse, og som nævnt kan der spares mest energi ved at forbedre bygningers klimaskærm og udskifte ældre varmeinstallationer med nye energieffektive. Når man sammenholder dette med, at mange mennesker henter rådgivning hos installatørerne, bør der være vis basis for optimisme i installationsbranchen.

"Hvis man opdeler markedet i nybyggeri og eksisterende bygningsmasse, udgør nybyggeriet kun ca. én procent, svarende til ca. én million kvm. om året. Det er forsvindende lidt, og desuden er denne del af byggeriet gennemreguleret af bygningsreglementet, og derfor ikke specielt interessant for installatørerne i denne sammenhæng," bemærker centerlederen og fortsætter:

"For elbranchen vil det helt sikkert have en betydning, at glødepæren udfases frem til 2012, i form af udskiftning af armaturer. Brugere af lyskilder stiller også stigende krav både til lyskvaliteten og til energiforbruget. LED-teknologien vil vinde terræn, og det stiller krav til elinstallatørerne om at have tilstrækkeligt kompetencer til at kunne yde kunderne tilfredsstillende rådgivning. Korrekt valgt belysning kan også være med til at reducere kølebehovet i f.eks. butikker og lign. Markedet for intelligente belysningsystemer med f.eks. zoneinddeling til større bygninger er også i vækst og vil i de kommende år for alvor slå igennem i mange offentlige bygninger som skoler, kontorer og institutioner. I det hele taget forudser jeg langt større brug af bygningsautomatik i større bygninger i de kommende år. Ikke mindst som et led i gennemførelsen af energieffektive renoveringsløsninger, som specielt den offentlige sektor, men også private bygningsejere vil have stor fokus på."

Det stiller omvendt store krav til teknikerne om at have de rigtige tekniske løsninger klar, når behovet viser sig. Og med rigtige tekniske løsninger menes helheds løsninger, der er langsigtede og indeholder brug af fremtidssikrede tekniske komponenter, der både tilgodeser kunden og miljøet.

For VVS-branchen ser Vagn Holk Lauridsen en fortsat vækst inden for brugen af vedvarende energikilder i specielt enfamiliehuse.

"Det omfatter varmepumper i forbindelse med jordvarmeanlæg, etablering af solvarmeanlæg og med forbedrede klimaskærme bliver der større behov for ventilationsanlæg, som naturligvis genvinder varmen."

"Samlet set burde der være et stort vækstpotentiale for de tekniske installatører, men meget afhænger af, hvor fremsynede de er, og hvor omstillingsparate de er, f.eks. ved at blive energivejledere," opfordrer Vagn Holk Lauridsen afslutningsvis.

Fakta

Bliv energivejleder

En energivejleder er en håndværker (VVS, el eller andet), som har valgt at uddanne sig til at kunne vejlede bredt og tværfagligt om de tekniske muligheder for at spare energi i en bygning. En uddannet energivejleder er dermed i stand til at se, hvor der er oplagte energibesparelspotentialer i en konkret bygning og komme op med en helhedsløsning, der sikrer ejeren af bygningen en energioptimal løsning.

Du kan stadig nå at tilmelde dig på www.energivejlederen.dk, hvor du også kan hente mere information om energivejlederkurset og de muligheder, det giver.

Hent inspiration til energibesparelser

På www.byggeriogenergi.dk/ kan du gratis downloade eksempler på sammenhængende renoveringsløsninger på tværs af fag og samtidig få mere at vide om Videncenter for energibesparelser i bygninger.



Horisont Gruppen a/s | © 2010 | Center Boulevard 5 | 2300 København S
info@horisontgruppen.dk | Tlf 32473230 | Fax 32473239 | Alle artikler er beskyttet af ophavsret - [læs mere her](#)

Udvalgte nyhedsbrevshistorier

**Frugtbart samarbejde med Bygma-kæden**

Videncentrets samarbejde med Bygma om energieffektivt byggeri er en succes. I løbet af de seneste måneder har 175 Bygma medarbejdere og flere end 450 håndværkere været på skolebænken for at lære om energieffektivt byggeri.

I foråret indledte Videncentret et samarbejde med Bygma-kæden om at synliggøre potentialet i energirenovering. Samarbejdet har blandt andet udmøntet sig i uddannelse af Bygmas medarbejdere og en informationsindsats overfor kædens professionelle håndværkere:

"Både vores medarbejdere og håndværkerne har været meget tilfredse med forløbet. I samarbejde med Videncentret har vi uddannet 175 medarbejdere og haft omkring 450 håndværkere til informationsmøder, og som dermed har fået adgang til den nyeste viden energirenovering," fortæller marketingschef i Bygma Erik Yde.

Møder med tyngde

Uddannelses- og informationsforløbet er sidenhen blevet fulgt op af arrangementer i Bygma-kædens butikker, hvor private boligejere har haft mulighed for at møde lokale håndværkere til en snak om energirenovering. Arrangementerne "Mød de kloge hoveder" har været en stor succes, og har foruden de lokale håndværkere hver gang tiltrukket op i mod 150 boligejere.

"Med uddannelse, information og arrangementer har vi i Bygma fået sat energirenovering på dagsordenen, og Videncentret har været med til at skyde projektet i gang. Vi har haft et rigtig godt samarbejde, og centrets medarbejdere og informationsmaterialer har medvirket til at give møder og arrangementer professionel tyngde," fortæller marketingschef i Bygma Erik Yde.



Gang i uddannelse om energirenovering

Videncentret samarbejder med en række uddannelsesaktører om energiuddannelser for faglærere og håndværkere. Kursusmoduler, materialer og undervisning på kurserne mødes positivt i hele landet.

Håndværksrådet, EUC Nord, Bornholms Erhvervsskole og Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri (BAI) har gennem det sidste halve år haft fagfolk på skolebænken hos Videncentret for at opdatere deres viden om energirenovering. Forløbene er blevet positivt modtaget:

"Vi har fået rigtig gode tilbagemeldinger fra vores kursister, som primært har været faglærere på erhvervsskolerne, og samarbejdet med Videncentret har givet vort kursus et højt fagligt niveau," forklarer uddannelseskonsulent hos Byggeriets Uddannelser Bodil Rasmussen, som betegner Videncentret som den naturlige samarbejdspartner for efteruddannelse af faglærere på byggeuddannelserne inden for energioptimering.

Uddannelser øger fokus på energieffektivitet

I samarbejde med Bornholms Erhvervsskole og Business Center Bornholm har Videncentret også udviklet en række kursusmoduler til faglærte håndværkere på erhvervsskolen. Faglærer Mogens Christiansen fra Bornholms Erhvervsskole siger:

"De fleste elever er blevet bidt af energi, og de har bl.a. taget initiativ til fremover at mødes hver tredje måned, så de kan udveksle erfaringer. Samtidig har svendene sat små frø i deres firmaer, så vi oplever en stigende interesse for kurser om energirenovering," fortæller

Flere af kursusmodulerne er udviklet af Videncentret, som også har udarbejdet kompendiematerialer og undervist på kurset. Under det fem uger lange kursusforløb har murere, tømrere og installatører siddet side om side. De har fået indsigt i hinandens fagområder, hvilket er nyttigt, når de skal rådgive kunden om den rigtige energiløsning.

Videncentret arbejder i marken

Håndværkere skal have viden om energirigtigt byggeri, og de mange uddannelsessamarbejder, er da også et resultat af en målrettet strategi. Leder af Videncenter for energibesparelser i bygninger Vagn Holk siger:

"Hvis vi skal fremme energirenoveringer og energirigtigt byggeri i Danmark, så er det afgørende, at vores håndværkere er klædt på til at udføre opgaven. Derfor er det vigtigt at håndværkerne uddannes og efteruddannes i energirigtigt byggeri.

"Videncentrets viden om energirigtigt byggeri hører til ude i marken, hvor håndværkerne færdes, så det er glædeligt, at vores ekspertise efterspørges, siger Vagn Holk."



Stort energisparepotentiale i etagebyggeri

Videncenteret har undersøgt potentialet for energibesparelser i etageejendomme. Og konklusioner er klar. En stor andel af etagebygningerne i Danmark har klimaskærme og tekniske installationer, der trænger til renovering.

Videncenteret for energibesparelser i bygninger har kigget nærmere isoleringsniveauet for lofter, ydervægge, terrændæk og vinduer samt relevante nøgleværdier for varmeinstallationers energiforbrug i omkring 90.000 etageejendomme fra perioden 1850-2010.

Konklusionen er, at energisparepotentialet er enormt. Blev etageejendommens klimaskærm renoveret efter Videncentrets anbefalinger ville det medføre en samlet energibesparelse på 2,9 mio. MWh, svarende til det gennemsnitlige årlige energiforbrug i 1/3 af Danmarks husstande.

Du kan læse hele undersøgelsen om energirenovering af etagebyggeri her:

[Energirenovering af etagebyggeriet \(112 KB\)](#)

Stort potentiale i vinduer

Ifølge Videncentrets analyse er der et stort potentiale i vinduer. Mere end 70 % af etageejendommens termoruder er af ældre dato, og det medfører et meget stort varmetab. Det kan halveres, hvis bygningsejerne forbedrer de gamle vinduer enten ved udskiftning til nye energiruder/vinduer eller ved hjælp af forsatsløsninger og koblede løsninger i bygninger med smukke, bevaringsværdige vinduer. Men ifølge Centerleder Vagn Holk fra Videncenteret er det lettere sagt end gjort at energirenovere etageejendomme:

"Både ejere og lejere skal være enige om finansieringen, før en energirenovering kan igangsættes i en etageejendom. Så der er desværre mange steder undervejs, hvor energiforbedringer kan møde modstand."

Varmeinstallationer et godt sted at starte

Etageejendommens varmeinstallationer udgør ligeledes et stort energibesparelsespotentiale. Rapporten påviser, at omtrent en femtedel af de gasfyrede kedler har et energitab på omkring 15-20 %, mens ca. fire ud af fem oliefyrede kedler har et tab på over 10 %.



Energirenovering

En bedre byggeproces giver flere energibesparelser

Der er behov for koordinering af ydelserne i forhold til energiforbedring af enfamiliehuse, dels i håndværkerbranchen, dels i den overordnede rådgivning af boligejerne. Det er en af hovedkonklusionerne i en ny rapport fra Videncenter for energibesparelser i bygninger. Rapporten samler konklusionerne efter en workshop afholdt tidligere i år. Læs rapporten [her](#).

Energibesparelser i byggeprocessen - enfamiliehuse (268 KB)

Manglende samarbejde og organisering på tværs af byggefagene er en barriere for at opnå flere gennemførte energirenoveringer. Det er en af konklusionerne i ovenstående rapport, der opsummerer af workshoppen. Alt for ofte fokuserer håndværkeren kun på sit eget fagområde, og det gør det svært for husejeren at få en helhedsorienteret energiløsning.

Rapporten anbefaler derfor, at håndværkerne danner konsortier eller teams, som kan tilbyde en total energiløsning til boligejeren. På den måde vil boligejeren få lettere ved at overskue byggeprocessen og samtidig opnå en renovering, hvor de forskellige faggrupper samarbejder om at integrere de enkelte løsninger til en velfungerende samlet løsning.

Derudover anbefaler rapporten, at der ses på hele byggeprocessen, når der planlægges en indsats til fremme af energibesparelser, da energibesparelses aspekterne ellers kan tabes undervejs i processen.

Husejeren har brug for uvildig rådgivning

På workshoppen blev det efterlyst, at boligejerne får adgang til uvildige rådgivere, som kan hjælpe og guide, når de skal renovere. Ofte ønsker boligejeren at renovere i mindre etaper, men har svært ved at overskue, hvor de skal begynde. Derfor peges der på et behov for uvildige rådgivningsinstanser, som kan vejlede boligejeren om, hvilke energiforbedringer der er mest rentable, samt i hvilken rækkefølge de skal udføres.

I dag kan husejeren dog allerede få rådgivning fra eksempelvis energiselskaberne og Energitjenesten, men rapporten peger på fortsat behov for at fremme den uvildige rådgivning.

Håndværkernes kompetencer som vejleder

Langt de fleste boligejeren vælger at rådføre sig med den håndværker, de har kontakt med. Og den type vejledning kan resultere i en energiløsning, der kun er halv-god, fordi håndværkeren primært fokuserer på løsninger inden for sit eget fagområde. Derfor er det godt i tråd med rapportens konklusioner, at brancheforeningerne og håndværkerne er i gang med en indsats for at opgradere deres kompetencer, bl.a. ved hjælp af Energivejlederuddannelsen.

**Videncentret i samarbejde med ProjectZero**

Økonomisk bæredygtigt og uden CO₂. Det er visionen bag ProjectZero, som vil gøre Sønderborg 100 procent CO₂-neutral inden 2029. Det ambitiøse mål skal bl.a. opnås ved at satse på bæredygtigt byggeri og energirenovering, og det har nu resulteret i et samarbejde med Videncenter for energibesparelser i bygninger. Centerleder Vagn Holk fortæller:

"Det er et meget ambitiøst og spændende projekt, som inddrager både kommune, borgere og virksomheder i Sønderborg Kommune. Og lokal forankring og opbakning er vigtigt. For selv om lovgivning og bygningsreglement skubber udviklingen i den rigtige retning, kommer den virkelige forandring først, når den enkelte dansker tager ejerskab og driver udviklingen frem. Og ProjectZero har potentialet til at engagere i bredden."

Uddannelse er afgørende for målsætningen

I dag tegner bygninger sig for ca. 40 % af kommunens samlede energiforbrug. Hvis Sønderborg Kommune skal reducere energiforbruget i bygningerne, kræver det bæredygtigt byggeri og energirenovering af den eksisterende bygningsmasse. Det har fået ProjectZero til at indgå et samarbejde med Videncentret. I den første fase handler samarbejdet om at tilrettelægge uddannelsesforløb om energirenovering på EUC Syd i Sønderborg, for at nye håndværkerlærlinge samt mere erfarne håndværkere kan blive opdateret om den seneste viden om energirenovering. Centerleder Vagn Holk fortæller:

"Uddannelse og formidling af viden om energirigtigt byggeri er en af Videncentrets vigtigste opgaver. Vi har med succes tilrettelagt uddannelsesforløb og undervisning af håndværkere på erhvervsskoler andre steder i landet, og derfor har vi tilbudt at assistere ProjectZero og EUC Syd med at sammensætte uddannelses- og efteruddannelsesmoduler til håndværkere og byggebranche i Sønderborgområdet."

Samarbejdet mellem Videncentret og projektet i Sønderborg indebærer foruden tilrettelæggelse af uddannelsesforløb også, at Videncentret stiller knowhow omkring bl.a. energiløsninger til rådighed for ProjectZero, så lokale håndværkere kan få konkrete anvisninger på energirigtig renovering.

Erfaringerne fra Sønderborgområdet vil blive formidlet til landets øvrige kommuner, som alle står overfor en tilsvarende opgave med at reducere den bygningsrelaterede CO₂-udledning.

[Læs mere om ProjectZero her](#)



Grøn viden giver vækst

Jesper Knopps VVS firma i Rødovre har haft voksevækst siden starten for tre år siden. Nøglen til succes er fokus på energi, kvalitetssikring og tværfaglig viden.

Som nyuddannet kaster Jesper Knopp sig ud i livet som selvstændig VVS'er. Tre år senere har Knopp VVS otte ansatte og en ordretliggang, der peger i retning af yderligere vækst. Ifølge Jesper Knopp skyldes en del succesen, at han fra begyndelsen har fokuseret på ny teknologi og energirigtigt byggeri:

"Fremtiden banker på døren, uanset om man vil det eller ej - og energioptimering og energirigtigt byggeri er en udvikling, man ikke kan løbe fra. Jeg var blandt de første til at tage en uddannelse som energivejleder, og jeg mærker, at kompetencerne bliver stadig mere efterspurgt og værdsat. Jeg gør ikke et stort nummer ud af at være energivejleder. Men jeg har fået en værdifuld og systematiseret basisviden, som jeg kan trække på, når jeg vejleder og giver tilbud - lidt som en ekstra harddisk," fortæller Jesper Knopp.

Jesper Knopp har i øjeblikket travlt med at installere nye, energirigtige varmepumper og vurderer, at installationsbranchen indtil videre kun har set den spæde start på en voksende efterspørgsel: "Det handler om at holde sig i front og hele tiden være opdateret med udviklingen - så har man et godt udgangspunkt for succes."

Sæt kunden i centrum

Energiejlederdannelsen giver et energimæssigt overblik fra kælder til kvist og et indblik i andre håndværksfag - og det er ifølge Jesper Knopp vigtigt:

"Det handler om at finde den bedste løsning for kunden. Det er mit udgangspunkt, når jeg vejleder om energiforbedringer. Det betyder, at jeg gerne sender en del af ordren videre til en tømrer, hvis jeg vurderer, at det bedre kan svare sig at efterisolere klimaskærmen end at installere en ny varmepumpe. Kunden har krav på at få den bedste løsning - og tilfredse kunder er den bedste markedsføring."

Jesper Knopp vurderer, at han i sidste ende får flere ordrer ved at være 100 procent ærlig og fokusere på kundens behov i stedet for at jagte en større ordre. Og når han sender ordrer videre til andre håndværkere, kommer der også ordrer retur.

Husk kvalitetssikring

For at sikre arbejde af høj kvalitet følger Jesper Knopp en fast kvalitets sikringsprocedure. Bl.a. sparrer han med producenter og kolleger i VVS branchen, som efterprøver resultaterne, inden han installerer:

"Jeg har en enkelt gang prøvet at installere en varmepumpe forkert, og det ønsker jeg ikke at risikere igen. Det er ærgerligt for kunden, som får en varmepumpe, der ikke fungerer optimalt, og det rammer min faglige stolthed, når jeg ikke leverer mit bedste."

Jesper Knopp har flere års erfaring som selvstændig installatør, men rutinen gør ham ikke skræsikker på sit arbejde:

"Alle kan lave fejl - og derfor er det en god ide at dobbelttjekke med producenten, kolleger eller Videncenter for energibesparelser i bygninger, inden man installerer."



Ny viden skaber grundlag for Bornholms energispareaktiviteter

Bornholm har anvendt ny viden fra Videncenter for energibesparelser i bygninger, da øens nye strategi for bæredygtig energiudnyttelse skulle fastlægges.

Projektleder Camilla Sandfeld fra Bornholms Erhvervscenter siger:

"Rapporten giver mange 'aha' – oplevelser og et godt overblik over hvor 'skoen trykker'. En vigtig ting er rapportens fokus på hele byggeriets værdikæde – fra husejer og forhandler til producent og håndværker. Det er helt i tråd med Erhvervscentrets egen måde at anskue tingene på. Værdikæden skaber sammenhæng mellem aktiviteterne, så de påvirker hinanden gensidigt og positivt."

Læs hele rapporten her:

Rapport: Sådan fremmes energibesparelser i bygninger (1.6 MB)

Barrierer i hele værdikæden

Rapporten indeholder en oversigt over alle de barrierer, der er gennem hele værdikæden der opstår. Dermed er den bredere end andre tilsvarende undersøgelser, der ofte fokuserer på barriererne i et enkelt led – typisk husejerne. En af rapportens konklusioner er, at hvis man skal nå nogen vegne med besparelser, så skal alle led med: producenter, håndværkere og finansieringsinstitutioner. Alle led skal arbejde efter samme målsætning, så kommunikationen er klar og samstemmende fra og til alle led.

Uddannelse er vejen frem

Et andet vigtigt element i Videncentrets barriererapport handler om parternes behov for at uddanne sig.

"Mange håndværkere er ikke tilstrækkeligt uddannede til at klare de store udfordringer, der ligger i at gennemføre de nye løsninger. Bornholm har derfor valgt at opbygge en særskilt strategi for uddannelse af håndværkere," siger Camilla Sandfeld og fortsætter: "Det giver et klart løft for alle øens virksomheder og sikrer, at håndværkerne kan løfte opgaven, når vi går i gang med kampagner overfor husejeren."

Virkemidler

Barriererapporten indeholder en række anbefalede virkemidler, som bør indgå i kommunikationen.

Også her er Bornholm fremme i skoene med en effektiv strategi for kommunikation rettet mod de forskellige målgrupper. Der spilles på mange strenge, men centralt står øens årlige energimesse, hvor øens borgere møder håndværkerne og derigennem får viden om, hvordan deres bolig kan forbedres.

Bag messen står Energitjenesten og regionskommunen, som aktivt understøtter borgerne i deres beslutninger. Derudover er Bornholms Erhvervscenter aktivt med i planlægning af øens første passivhus renovering. "Borgere og byggeriets parter vil gennem pressen, besøg på byggepladsen og show room få mulighed for at følge hele processen på nært hold. Udstillingen kommer til at rumme modeller af særligt kritiske konstruktioner," forklarer Camilla Sandfeld.

Endog chaufførerne i turistbusserne har været en tur på skolebænken for at kunne give bedre information til kunderne.