

Energibesparelse

Nedenstående tabel viser størrelsesordenen af den energibesparelse, der kan opnås ved udskiftning af forskellige typer ældre oliekedler til A-mærkede kondenserende oliekedler.

Eksisterende opvarmningsform	Ny kondenserende oliekedel				
	Isolering	Byggeår			
		1930 - 1959	1960 - 1979	1980 - 1999	2000 - 2005
		Gulv: ca. 50 mm Hulmur: Ingen Loft: ca. 30 mm	Gulv: ca. 50 mm Hulmur: ca. 75 mm Loft: ca. 100 mm	Gulv: ca. 150 mm Hulmur: ca. 100 mm Loft: ca. 200 mm	Gulv: ca. 200 mm Hulmur: ca. 125 mm Loft: ca. 250 mm
Vinduer	Forsats/koblet	Termoruder	Termoruder	Energiruder	
Oliekedel før 1977	Areal m ²	Energibesparelse i kWh/år			
	100	11.000	10.800	10.100	8.000
	140	11.700	11.100	10.300	8.000
	180	12.400	11.600	10.500	8.100
Oliekedel efter 1977	100	4.400	4.200	3.700	2.900
	140	4.900	4.500	3.800	2.900
	180	5.400	4.800	4.000	3.000
Oliekedel efter 1991	100	2.700	2.600	2.200	1.700
	140	3.000	2.700	2.300	1.800
	180	3.300	3.000	2.500	1.800

Eksempler på brug af skemaet:

Eksempel 1:

Et hus fra 1965 på 140 kvadratmeter, der opvarmes med en oliekedel købt efter 1977, kan spare ca. 4.500 kWh om året ved at skifte til en kondenserende oliekedel.

Eksempel 2:

Samme hus med kondenserende oliekedel som i eksempel 1, men loftet er efterisoleret og vinduerne udskiftet, så det næsten opfylder kravene i BR for huse opført fra 1980 til 1999. Den årlige energibesparelse ved at skifte til en kondenserende oliekedel udgør her 3.800 kWh

Man opnår altid en mere energieffektiv løsning ved at installere vejrkompensering samt A-mærkede cirkulationspumper.

Varmeproduktion ved forskellige brændsler:

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: 0,266 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,094 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,306 kg CO₂ pr. kWh

Eksempel på energibesparelse

Energibesparelsen i et konkret hus fås ved at regne nedenstående eksempel igennem med husstandens faktiske gasforbrug og den eksisterende kedels virkningsgrad. Altså skal man erstatte olieforbrug og virkningsgrad nedenfor med de konkrete tal fra det hus og den kedel, man undersøger. De angivne årsnyttevirkninger er baseret på den nedre brændværdi.

Forudsætninger	<p>I et parcelhus på 130 m² med et olieforbrug på 2.400 liter pr. år udskiftes den ældre oliekedel med en ny kondenserende oliekedel.</p> <p>Den samlede årsnyttevirkning i det eksisterende kedelanlæg er 75 %, svarende til at husets faktiske varmebehov er 18.000 kWh. Service og skorstensfejning udgør 1.500 kr. om året. Den nye kondenserende oliekedel har en virkningsgrad på 98 %. Den gamle oliekedel bruger 579 kWh om året i el. Den nye kondenserende kedel bruger 253 kWh om året i el.</p> <p>Oliepris: 11,5 kr./l Elpris: 2,10 kr. kWh</p>		
Årlig energibesparelse kWh	<p>Olieforbrug omregnet til kWh $2.400 \text{ l} \times 10 \text{ kWh/l} =$ 24.000 kWh</p> <p>Elforbrug til gl. kedel 579 kWh</p> <p>Energiforbrug til gl. kedel 24.579 kWh</p> <p>Huset faktiske varmebehov $0,75 \times 24.000 \text{ kWh} =$ 18.000 kWh</p> <p>Energiforbrug til ny kedel $18.000 \text{ kWh}/0,98 =$ 18.367 kWh</p> <p>Elforbrug til ny kedel 253 kWh</p> <p>Energiforbrug 18.620 kWh</p> <p>Besparelse $24.579 \text{ kWh} - 18.620 \text{ kWh} =$ 5.959 kWh</p>		
Årlig økonomisk besparelse kr.	<p>Omkostninger olie for gl. kedel $2.400 \text{ l} \times 11,5 \text{ kr./l} =$ 27.600 kr.</p> <p>Omkostninger el for gl. kedel $579 \text{ kWh} \times 2,10 \text{ kr./kWh} =$ 1.216 kr.</p> <p>Service og skorstensfejning 1.500 kr.</p> <p>Drift af gl. oliekedel i alt 30.316 kr.</p> <p>Olieforbrug for ny kedel $18.367 \text{ kWh} / 10 \text{ l/kWh} =$ 1.837 l</p> <p>Omkostninger olie for ny kedel $1.837 \text{ l} \times 11,5 \text{ kr./l} =$ 21.126 kr.</p> <p>Elforbrug for ny kedel $253 \text{ kWh} \times 2,10 \text{ kr./kWh} =$ 531 kr.</p> <p>Service og skorstensfejning 1.500 kr.</p> <p>Drift af ny kedel i alt 23.157 kr.</p> <p>Besparelse $30.316 \text{ kr.} - 23.157 \text{ kr.} =$ 7.159 kr.</p>		
Årlig CO₂-besparelse kg	<p>CO₂-udledning olie gl. kedel $24.000 \text{ kWh} \times 0,265 \text{ kg/kWh} =$ 6.360 kg</p> <p>CO₂-udledning el gl. kedel $579 \text{ kWh} \times 0,306 \text{ kg/kWh} =$ 177 kg</p> <p>Årlig CO₂-udledning gl. kedel 6.537 kg</p> <p>Årlig CO₂-udledning ny kedel $18.367 \text{ kWh} \times 0,265 \text{ kg/kWh} =$ 4.867 kg</p> <p>CO₂-udledning el ny kedel $253 \text{ kWh} \times 0,306 \text{ kg/kWh} =$ 77 kg</p> <p>Årlig CO₂-udledning ny kedel 4.944 kg</p> <p>Besparelse i kg $6.537 \text{ kg} - 4.944 \text{ kg} =$ 1.593 kg</p> <p>Besparelse i tons 1,6 tons</p>		

Vejledende årsvirkningsgrader for oliefyrede kedler

Hvis den eksisterende kedels virkningsgrad ikke kendes, så kan nedenstående virkningsgrader anvendes. Årsnyttevirkningerne er alle baseret på nedre brændværdi.

Olieforbrug i liter pr år	1000	1500	2000	2500	3000	4000
Oliekedel fra før 1977	-	57	67	73	77	82
Oliekedel fra efter 1977	76	85	88	89	91	92
Oliekedel fra efter 1991	83	87	92	92	93	93
Kondenserende oliefyret kedel	100					

Udførelse

Dimensionering

Kedlen skal passe til varmebehovet og til varmeanlægget. For at varmeanlægget er velegnet til kondenserende drift, skal det være dimensioneret til lave temperaturer.

Kedler med stort vandindhold kan arbejde med små vandstrømme og vil kunne køre godt med stor afkøling i anlægget. Kedler med lille vandindhold dimensioneres til en lille afkøling på 10 - 15 °C.

Samspillet mellem kedel, bygning og varmeanlæg spiller altid en vigtig rolle, og overdimensionering kan være kritisk.

Ved lette kedler opstår pendlende drift, hvis vandstrømmen i anlægget ikke er stor nok.

Montage

Den eksisterende oliekedel kobles fra varmeanlægget og varmtvandsbeholderen. Oliekedlen demonteres. Det samme gælder varmtvandsbeholderen, hvis den også udskiftes.

Den nye oliekedel og evt. den nye varmtvandsbeholder monteres. Oliekedlen og varmtvandsbeholderen forbindes. Der etableres nyt aftræk. Olieledningen sluttes til den nye oliekedel. Koldt vand sluttes til varmtvandsbeholderen. Varme-anlægget kobles til oliekedlen. Oliekedlen tilsluttes el og sættes i gang. Overløb fra sikkerhedsventilen og kondens ledes til gulvafløb.

Installationsvejledningen, som følger med kedlen, skal altid følges. Installationen skal udføres, så den lever op til gældende regler i forskrifter for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg, DS 452 for isolering af tekniske installationer og DS 439 for vandinstallationer. Bemærk at der skal være plads til betjening, rensning og besigtigelse af anlægget jf. AT-Vejledning B-4-8.

Eftersyn

Kedlen skal kontrolmåles og evt. renses en gang om året af skorstensfejer eller en oliefyrsmontør, som er teknisk ekspert. Det anbefales at få foretaget et årligt serviceeftersyn.

	Kedel med stort vandindhold	Kedel med lille vandindhold
Styring/regulering to-strengs varmeanlæg	Konstant høj fremløbstemperatur, stor afkøling. Alle radiatorer så vidt mulig i drift.	Glidende kedeltemperatur efter ude- eller rumføler, lille afkøling < 15 °C.
Styring/regulering en-strengs varmeanlæg	Shuntkreds, lille afkøling på anlægssiden.	Glidende kedeltemperatur efter ude- eller rumføler, lille afkøling < 15 °C.
Energiforhold	I praksis lavere virkningsgrad ved dellast på grund af den varme kedelkrop. Dette kompenseres delvis ved udnyttelse af varmen til rumopvarmning, især ved kælderinstallationer.	Højere dellastvirkningsgrad på grund af glidende kedeltemperatur.
Krav til hedeplade i radiatoranlægget	Mindre kritisk, da der kan arbejdes med stor afkøling. For kondenserende kedler gælder: Returtemperaturen ved en udetemperatur på 0 °C bør være lavere end 40 °C. Dette er nemmere at opnå, da fremløbstemperaturen er fri. Ved nyanlæg dimensioneres til 70/40 eller lavere.	Mere kritisk. Både frem- og returtemperatur skal være lave. For kondenserende kedler gælder: Returtemperaturen skal ved en udetemperatur på 0 °C være lavere end ca. 40 °C og fremløbet lavere end ca. 50 °C. Ved nyanlæg dimensioneres til 55/45 eller lavere.
Krav til flow i radiatoranlægget	Intet krav.	Kritisk. Der skal være et flow i varmeanlægget. En tommelfingerregel for kondenserende kedler er, at der kan passere ca. 100 l/ time gennem en radiatortermostat af to-strengstypen.

Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Afløb	Er der afløb for sikkerhedsventilen?	Ja [] Nej []	Se 1
	Ved kondenserende kedel: Er afløbet egnet til kondens?	Ja [] Nej []	
Oliekvalitet	Skal der bruges en særlig olietype?	Ja [] Nej []	Se 2
Skorsten	Kan den eksisterende skorsten anvendes?	Ja [] Nej []	Se 3
Varmeanlæg	Kan radiatoranlægget spille godt sammen med kedlen?	Ja [] Nej []	Se 4
Styring	Kan der med fordel installeres vejrkompen- sering?	Ja [] Nej []	Se 5
Rørisolering	Udfører dit firma selv rørisoleringen?	Ja [] Nej []	Se 6
El-tilslutning af kedel, pumpe og automatik	Kan styring og pumpe tilsluttes eksisterende installation/afbryder?	Ja [] Nej []	Se 7

1. Afløb

Der skal være gulvafløb til overløb fra sikkerhedsventilen. For kondenserende kedler skal der være gulvafløb for kondens. Normalt kræves ikke et neutraliseringsfilter.

2. Oliekvalitet

e kedler, der kræver olie med særlig lavt svovlindhold, men i dag er olien generelt som standard med lavt svovlindhold. Dette bør tjekkes hos kedelleverandøren.

3. Skorsten

I mange tilfælde kan den eksisterende skorsten forsynes med en indsats for røgaftræk. Forbrændingsluften tages da fra hulrummet mellem skorstensrør og indsats (split-aftræk). Der anvendes i øvrigt lodret balanceret aftræk udført som ny skorsten ført igennem og over tagfladen.

Skorstensfejeren godkender aftrækket og tilmelder anlægget til kommunen. Han tjekker materialer, afstande til brændbart, rense- og inspektionsmuligheder. Han foretager herefter et årligt eftersyn med rensning og kontrolmåling, hvis dette ikke er udført af en anden teknisk ekspert.

4. Varmeanlæg

Ved lette kedler - uanset om det er en kondenserende eller en traditionel - er det helt nødvendigt at sikre en passende vandgennemstrømning i varmeanlægget.

Eksempel: En let kedel installeres i et hus med et to-strengs varmeanlæg med otte radiatorer med radiator-termostater. Kedlens effekt er 20 kW. Varmefyldfaktoren er 0,86, og afkølingen 15°C.

Svar: Den nødvendige vandstrøm for eksemplet er:

$$\frac{20 \times 0,86}{15} = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Hver radiator kan give ca. 100 l/h, dvs. 0,8 m³/h for de otte radiatorer. I dette tilfælde må der altså vælges en mindre kedel, da 800 liter er for lille en vandmængde til at undgå pendling (hyppige start/stop).

Alternativt kan der monteres termostater på anlægget med større kv-værdi (større gennemstrømning) eller vælges en kedel med større vandindhold.

For kondenserende kedler gælder desuden, at returtemperaturer helst altid skal være under røggassens dugpunkt på ca. 48°C. Ved montage om vinteren kan varmeanlæggets egenskaber ofte bedømmes ved at måle returtemperaturen ved normal drift (se under dimensionering). Ved montage om sommeren kan en beregning være nødvendig. Til det formål kan regnearksværktøjet "Beregning af varmeafgivere" anvendes. Værktøjet kan hentes her:

www.ByggeriogEnergi.dk/udskiftning-af-varmeforsyning

5. Styring

Vejrkomponsering sikrer bedst mulig fyringsøkonomi og driftsbetingelser.

6. Rørisolering

Rørisoleringen skal udføres, så den lever op til gældende regler i forskrifter vedr. vand- og varmeinstallationer, herunder DS 452 for tekniske installationer.

7. Tilslutning

Vvs-montører må gerne tilslutte kedel og pumper m.m. til eksisterende installation/afbryder. Hvis der skal etableres nye grupper eller faste el-installationer, skal dette foretages af en autoriseret elinstallatør.

Indeklima

En ny oliekedel vil typisk afgive mindre varme til kedelrummet end den eksisterende. Dette kan afhjælpe eventuelle overophedningsproblemer om sommeren, men kan også resultere i, at rummet ikke længere kan holdes opvarmet, når det er koldt udenfor. Hvis det sker, forøges risikoen for fugtproblemer. Det kan afhjælpes ved at installere en radiator eller gulvvarme i rummet.

Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Fyringsanlæg skal projekteres, udføres og installeres, så der opnås god forbrænding og der skal sikres tilstrækkelig tilførsel af luft til forbrændingen.

Installationen skal udføres, så den lever op til gældende regler og standarder, som er beskrevet i afsnittet om "Udførelse".

Virksomhedens stempel og logo:

VEB påtager sig intet ansvar for eventuelle fejl og mangler i hverken trykt eller digitalt informationsmateriale eller for tab, der måtte opstå som følge af dispositioner på baggrund af materialet. VEB forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i materialet.

Kedler til fyring med olie skal opfylde Ecodesign-kravene (EU-forordning nr. 813/2013/EU). Det betyder, at brændselsfyrede kedelanlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning med en nominel nytteeffekt ≤ 70 kW ikke må have en årsvirkningsgrad ved rumopvarmning under 86% (målt ved øvre brændværdi).

Oliebrændere skal opfylde kravene i DS/EN 298 Automatisk brændekontrolsystem til brændere og apparater, der forbrænder gasformige eller flydende brændsler, og DS/EN 267 Automatiske blæseluftoliebrændere til flydende brændstof.

For eksisterende bygninger, der ligger i et fjernvarmeområde eller naturgasområde, er det efter den 1. juli 2016 ikke længere muligt at udskifte en ældre oliekedel til en ny. Det er dog stadig muligt, også efter 1. juli 2016, hvis den eksisterende bygning ligger i et område uden eksisterende eller planlagt kollektiv varmforsyning.

Der skal ifølge bygningsreglementet udføres en funktionsafprøvning, inden oliekedlen tages i brug. Der skal også foreligge en drifts- og vedligeholdelsesmanual. Manualen skal indeholde tegninger med oplysning om placering af installationer, der skal vedligeholdes, samt hvordan og hvor ofte vedligeholdelsen skal ske.

Yderligere information

Oliefyrservicebranchens Registreringsordning:
www.OR.dk

Energistyrelsen:
www.ENS.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