



## Konvertering til 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 opvarming falder typisk 25-50 %, og CO<sub>2</sub>-udledningen falder ca. 65 %.

Stort set alle huse med vandbårne radiatorer eller vandbåren gulvvarme er egnet til fjernvarme. I huse med varmluftkanaler kan der være særlige forhold, der gør fjernvarme uegnet.

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

### Fordele

- Fjernvarme er en miljøvenlig teknologi, da der enten er tale om spildvarme eller kraftvarme (samproduktion af elektricitet).
- Fjernvarmeinstallationen fylder mindre end det gamle oliekedelanlæg.
- Ingen årlige udgifter til skorstensfejning.
- Varmeregningen reduceres afhængigt af oliekedlens energieffektivitet og fjernvarmeprisen.

### Anbefaling til ny fjernvarmeinstallation

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

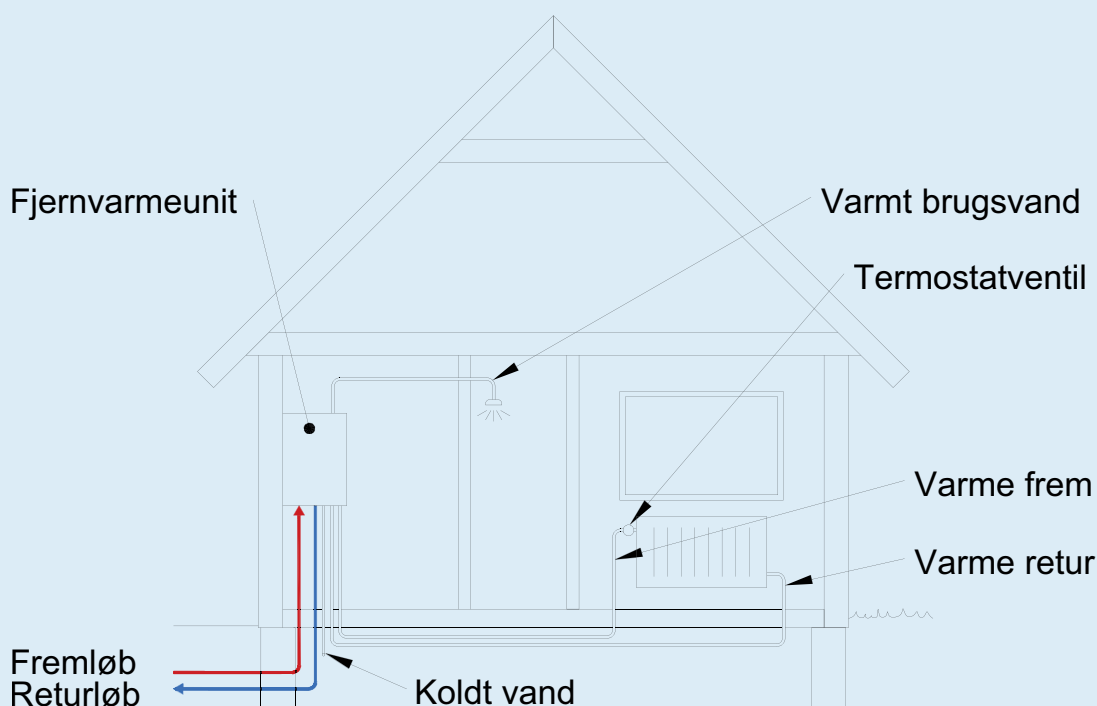
- Direkte eller indirekte fjernvarme.
- Gennemstrømningsvandvarmer eller varmtvandsbeholder.

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

### Krav til den eksisterende installation

Varmeværket leverer varme til forbrugerne med fremløbstemperaturer mellem ca. 60°C og 85°C alt afhængigt af årstiden, udetemperaturen og fjernvarmeforsyningen. For at opnå en effektiv fjernvarmeforsyning ønsker varmeværket en så lav temperatur som mulig retur fra forbrugernes varmeanlæg, typisk en returtemperatur på mellem 30°C og 40°C.

Forskellen mellem fremløbs- og returtemperatur hos forbrugeren kaldes afkølingen, og den skal være så stor som mulig. Mange fjernvarmeværker stiller krav til dette. Er kravet opfyldt, er der tale om "god afkøling".



For at opnå god afkøling skal følgende kunne opfyldes:

### 2-strengsanlæg:

- Radiatorerne skal kunne opvarme huset med en lavere fremløbstemperatur i varmeanlægget ved fjernvarme end ved opvarmning med oliefyr, dvs. radiatorerne skal være store nok til eksempelvis at opvarme huset til 20 °C ved en udetemperatur på -12 °C, med 60 °C i fremløbet til radiatorerne og med 30 °C i returstrengen. Enkelte radiatorer skal måske udskiftes til større.

- Radiatorventiltypen bør have mulighed for forindstilling. Alternativt bør der monteres mængdebegrænsende ventiler i returstrengen, så mængden på den enkelte radiator kan indreguleres.

### 1-strengsanlæg:

- Er varmeanlægget opbygget som enstrenget anlæg, er det sværere at opnå god afkøling, men ikke umuligt. Der skal opsættes en blandesløjfe med vejrkom-penseringsenhed.

### Gulvvarme:

- I gulvvarmesystemer med manuelle gulvvarme-ventiler bør disse skiftes til returtermostater.

## Energibesparelse

Nedenstående tabel viser den omtrentlige energibesparelse, der kan opnås ved udskiftning af forskellige typer ældre oliekedler til fjernvarme.

Eksisterende opvarmningsform	Fjernvarme				
	Isolering  Vinduer	Byggeår			
		1930 - 1959	1960 - 1979	1980 - 1999	2000 - 2005
		Gulv: ca. 50 mm Hulmur: Ingen Loft: ca. 30 mm  Forsats/koblet	Gulv: ca. 50 mm Hulmur: ca. 75 mm Loft: ca. 100 mm  Termoruder	Gulv: ca. 150 mm Hulmur: ca. 100 mm Loft: ca. 200 mm  Termoruder	Gulv: ca. 200 mm Hulmur: ca. 125 mm Loft: ca. 250 mm  Energiruder
Oliekedel før 1977	Areal m <sup>2</sup>	Energibesparelse i kWh/år			
	100	12.100	11.700	10.600	8.300
	140	13.100	12.200	10.900	8.400
	180	14.100	13.000	11.300	8.600
Oliekedel efter 1977	100	5.500	5.100	4.300	3.300
	140	6.300	5.600	4.500	3.300
	180	7.200	6.200	4.800	3.500
Oliekedel efter 1995	100	3.800	3.500	2.800	2.100
	140	4.400	3.900	3.000	2.200
	180	5.100	4.400	3.300	2.300

### Eksempler på brug af skemaet:

#### Eksempel 1:

Et hus fra 1965 på 140 kvadratmeter, der opvarmes med en oliekedel fra efter 1977, kan spare ca. 5.600 kWh om året ved at skifte til fjernvarme.

#### Eksempel 2:

Samme hus med fjernvarme som i eksempel 1, men gulvet, hulmuren og loftet er efterisoleret, så det næsten opfylder kravene i BR for huse opført fra 1980 til 1999. Den årlige energibesparelse ved at skifte til fjernvarme udgør her 4.500 kWh

#### Varmeproduktion ved forskellige brændsler:

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m<sup>3</sup> naturgas = 9-11 kWh.  
(højest for nye kedler)

#### CO<sub>2</sub>-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fyringsolie: 0,266 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fjernvarme: 0,094 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,306 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

## Eksempel på energibesparelse

<b>Forudsætninger</b>	<p>I et parcelhus på 130 m<sup>2</sup> med et olieforbrug på 2.400 liter pr. år konverteres en ældre oliekedel til fjernvarme. Parcelhusets varmesystem er en kombination af radiatorer og gulvvarme. 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.</p> <p>Fjernvarmeinstallationens har et spild på 5 %. Dette svarer til et årligt energiforbrug til opvarmning med fjernvarme på i alt 18.900 kWh. Det årlige abonnements- og effektbidrag udgør 4.725 kr./år. Service fjernvarme: 500 kr./år</p> <p>Oliepris: 11,5 kr./l Elpris: 2,10 kr. pr. kWh</p>		
<b>Årlig energibesparelse kWh</b>	<p>Årligt olieforbrug omregnet til kWh <math>2.400 \text{ l} \times 10 \text{ kWh/l} =</math> 24.000 kWh            Årligt elforbrug til oliekedel kWh 579 kWh            Årligt energiforbrug oliekedel 24.579 kWh            Husets faktiske varmebehov <math>0,75 \times 24.000 \text{ kWh} =</math> 18.000 kWh            Årligt energiforbrug fjernvarme <math>1,05 \times 18.000 =</math> 18.900 kWh            Besparelse <math>24.579 \text{ kWh} - 18.900 \text{ kWh} =</math> 5.679 kWh</p>		
<b>Årlig økonomisk besparelse kr.</b>	<p>9Årlige omkostninger olie <math>2.400 \text{ l} \times 11,50 \text{ kr./l} =</math> 27.600 kr.            Årlige omkostninger el <math>579 \text{ kWh} \times 2,10 \text{ kr./kWh} =</math> 1.216 kr.            Service og skorstensfejning 1.500 kr.            Årlig drift af oliefyr i alt <math>23.760 \text{ kr.} + 1.332 \text{ kr.} + 1.500 \text{ kr.} =</math> 30.316 kr.            Årlige omkostninger fjernvarme <math>18.900 \text{ kWh} \times 0,50 \text{ kr./kWh} =</math> 9.450 kr.            Abonnements- og effektbidrag 4.700 kr.            Service 500 kr.            Årlig drift af fjernvarme i alt 14.650 kr.            Besparelse <math>29.316 \text{ kr.} - 14.650 \text{ kr.} =</math> 15.666 kr.</p>		
<b>Årlig CO<sub>2</sub>-besparelse kg</b>	<p>CO<sub>2</sub>-udledning olie <math>24.000 \text{ kWh} \times 0,265 \text{ kg/kWh} =</math> 6.360 kg            CO<sub>2</sub>-udledning el <math>579 \text{ kWh} \times 0,306 \text{ kg/kWh} =</math> 177 kg            CO<sub>2</sub>-udledning oliekedel 6.537kg            CO<sub>2</sub>-udledning fjernvarme <math>18.900 \text{ kWh} \times 0,094 \text{ kg/kWh} =</math> 1.777 kg            Besparelse i kg <math>6.537 \text{ kg} - 1.777 \text{ kg} =</math> 4.760 kg            Besparelse i tons 4,8 tons</p>		

### Vejledende årvirkningsgrader for oliefyrede kedler

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

Olieforbrug i liter pr år	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000
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

#### Varmt brugsvand

Man kan anvende en opbygning med varmtvandsbeholder eller gennemstrømningsveksler.

#### Gennemstrømningsvandvarmer:

En gennemstrømningsvandvarmer bør mindst kunne klare 32,3 kW ved et dimensionerende temperatursæt på:

- Fjernvarme, fremløb: 60 °C
- Fjernvarme, retur: 25 °C
- Varmt brugsvand: 45 °C
- Koldt brugsvand: 10 °C

### Varmeanlæg

Der skal anvendes en A-mærket cirkulationspumpe for at sikre flowet i varmeanlægget.

#### 2-strengsanlæg:

Som udgangspunkt kan man regne med, at der skal cirkuleres ca. 1-3 liter vand pr. time pr. kvadratmeter opvarmet rum.

Flowet skal være så lavt som muligt, men dog ikke lavere end, at huset kan varmes fornuftigt op. En god pumpe på proportional indstilling samt forudindstillede radiatorventiler sikrer lavt flow. En rigtigt indstillet radiatorventil i et rum cirkulerer ca. 30 liter vand pr. time.

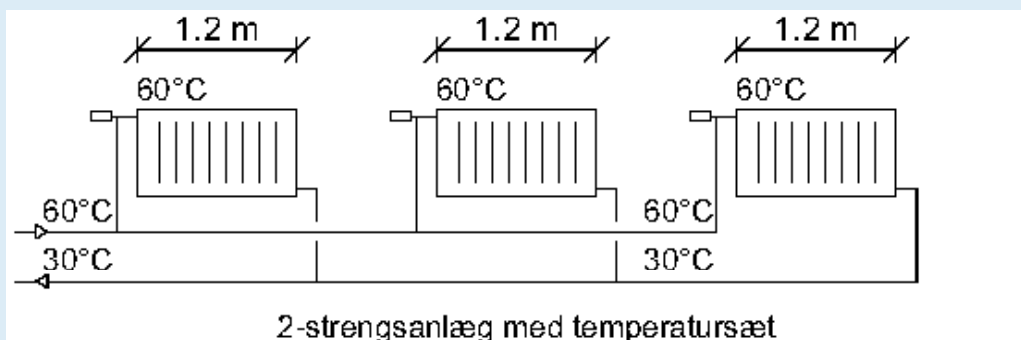
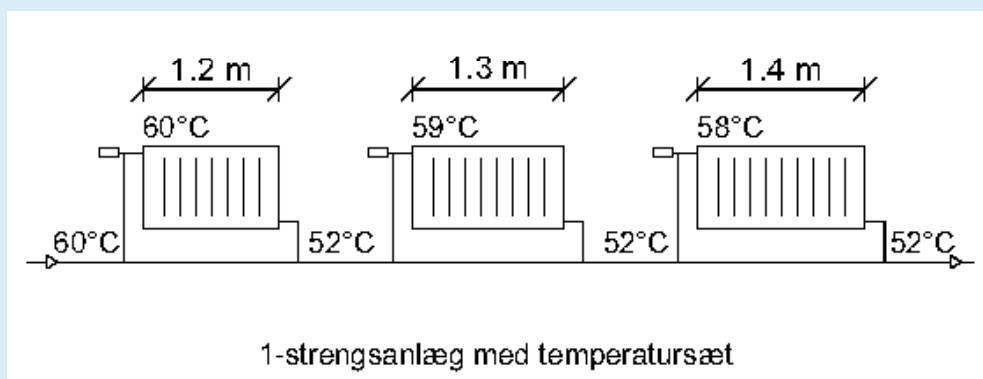
#### 1-strengsanlæg:

I 1-strengede radiatoranlæg cirkulerer hovedledningen ca. 10-15 liter vand pr. time pr. kvadratmeter opvarmet rum.

Fx bør et hus på 150 m<sup>2</sup> med 1-strengs anlæg cirkulere ca. 1,5 - 2,25 m<sup>3</sup>/h.

Der skal bruges ventiler med store Kv-værdier beregnet til 1-strengsanlægsdrift og en pumpe med et konstant højt pumpetryk.

Nedenfor er vist principskitser af 1-strengede og 2-strengede varmeanlæg.



### Radiatorer

For langt de fleste huse er radiatorerne store nok til konvertering. Der kan dog være enkelte rum - typisk stuen, hvor radiatorerne ikke er helt så store, som de burde være, fordi stuen har en højere opholdstemperatur, og der er større vinduesareal. Ved nyanlæg dimensioneres til 60/30 eller lavere. I stuen kan der dimensioneres for 55/30 pga. af det større energiforbrug pr. kvadratmeter.

### Termostatventiler

Radiatorventiler på 2-strengede varmeanlæg skal enten udskiftes til ventiler med forindstilling, eller også monteres mængdebegrænsning i radiatorens returstreng. Det er vigtigt at vælge ventiler, der kan indstilles til et tilstrækkeligt flow. Ventiler bør kunne indstilles ned til ca. 5 l/h ved et differenstræk på 1 mVS (10 kPa). Den øvre grænse for ventilerne er ofte ca. 100 l/h, hvilket normalt er tilstrækkeligt.

### Gulvvarme

Der kan med fordel anvendes vejrkompensering til at regulere driftstemperaturen på fremløbsvandet til gulvet i anlæg med én kreds for hvert rum og med individuel styring af hvert rum.

Eventuelle individuelle manuelle gulvvarmeventiler skiftes til returtermostater.

### Styring

Fjernvarmeanlægget bør monteres med trykdifferensregulator for at sikre, at reguleringsventilerne har stabile driftsbetingelser.

1-strengede anlæg bør monteres med vejrkompen-seringsenhed. Fremløbstemperaturen bør være så lav som mulig. Varmekurven stilles på ca. 1,0.

### Varmeveksler eller blandesløjfe

1-strengede radiatoranlæg skal tilpasses store vandstrømme i varmeanlægget, og derfor skal veksleren have et lavere tryktab end ved 2-strengede anlæg. Spørg leverandøren, om veksleren i unitten er egnet til 1-strengede anlæg.

Ved indirekte anlæg med varmeveksler opnås pga. vekslingen i praksis en 3-5°C dårligere afkøling end ved direkte anlæg

Ved direkte anlæg med blandesløjfe kan man opnå en lidt bedre årsafkøling - svarende til ca. 5°C.

### Montage

Fjernvarmeunitten hænges op på væggen og tilsluttes de to rør, som fjernvarmeværket har ført ind i huset.

Rør til varmt brugsvand tilsluttes enten varmeveksler eller varmvandsbeholder. Rør til radiatorer og/eller gulvvarme tilsluttes.

Det lokale fjernvarmeværks bestemmelser for mon-tage skal altid følges.

Installationen skal udføres, så den lever op til gæl-dende regler i forskrifter for vand- og varmeinstal-lationer, herunder DS 469 for varmeanlæg, DS 452 for isolering af tekniske installationer og DS 439 for vandinstallationer.

### Indregulering

#### Varmtvandstemperatur

Indstillingen af varmtvandstemperaturen skal være mellem 50 og 55°C. Såfremt temperaturen kommer over 60°C, vil der ske en kraftig udfældning af kalk, både i systemet og på varmtvandsbeholderen/ gen-nemstrømningsvandvarmerens varmeveksler. Øget kalklag på overfladerne giver en dårlig afkøling. På gennemstrømningsvekslere er der ikke umiddelbart risiko for bakterievækst pga. det lille vandindhold, så varmtvandstemperaturen kan typisk stilles til 50°C eller lavere.

#### Vejrkompen-sering

Hvis der er en vejrkompen-seret styring på installationen, skal den indstilles korrekt.

#### Radiatorventiler med forindstilling

Indstillingen af radiatorventilerne kan sædvanligvis foretages i henhold til rummets gulvareal. Der kan enten anvendes termostater med integreret forindstilling eller mængdebegrænsende ventiler i radiatorens returstreng.

En håndregel siger, at alle ventiler kan indstilles til 2 l/h pr. kvadratmeter gulv. Vær dog opmærksom på, at ventiler i rum med for små radiatorer bør indstilles efter radiatorydelsen.

Forbrugeren bør instrueres i, at alle radiatorer så vidt muligt er i drift, og at radiatorer i samme rum er indstillet til den samme temperatur.

#### Trykdifferensregulator

Trykdifferensregulator bør ikke indstilles til over 1 mVS.

Yderligere information kan findes på

[www.danskfjernvarme.dk](http://www.danskfjernvarme.dk)

A-pumper findes på

[www.spareenergi.dk](http://www.spareenergi.dk)

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Varmeanlægget	Er varmeanlægget egnet til, at der kan opnås god afkøling?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 1
Gennemstrømningsveksler	Kan der opsættes gennemstrømningsveksler?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 2
Brugsvandscirkulation	Er der cirkulation på det varme vand?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 3
Gennemføring røggasrør	Skal gennemføringen fra kedlens røggasrør til skorstenen afblændes?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 4
Skorsten	Har huset en skorsten?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 5
Ventilation af kælderen/fyrrummet	Er der behov for ventilering af kælderen/fyrrummet, når oliekedlen fjernes?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 6
Varme i kælderen/fyrrummet	Er der behov for ny varme i kælderen/fyrrummet, når oliekedlen fjernes?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 7
Vejrkompensering	Kan der med fordel installeres vejrkompensering?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 8
Olietanken	Skal olietanken fjernes/afblændes?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 9
Rørisolering	Er der indeholdt rørisolering i tilbuddet?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 10
El tilslutning af kedel, pumpe og automatik	Kan styring og pumpe tilsluttes eksisterende installation/afbryder?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 11
Rørføring gennem fundament mv.	Er der specielle forhold omkring rørføringen gennem fundament, kælder mv., der skal tages hensyn til?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 12

### 1. Varmeanlægget

Opsæt større radiatorer, hvor det er nødvendigt.

### 2. Gennemstrømningsveksler

Undersøg med det lokale varmeværk, om der kan opsættes gennemstrømningsveksler. Alternativet er en varmtvandsbeholder. En evt. varmtvandsbeholder skal have stor overflade på spiralen - en såkaldt fjernvarme-model.

### 3. Brugsvandscirkulation

I en del bygninger er der behov for at cirkulere det varme brugsvand rundt i en særlig streng for at undgå ventetid og spild på det varme vand. Det bør undersøges, om denne ledning kan sløjfes eller evt. udskiftes til et tyndere rør af plast, som har en hurtigere fremføringshastighed. Særligt i kældre kan rørene som regel udskiftes, og der kan føres tyndere plastrør frem til hvert tapsted. Herved spares op til 3.000 kWh i varme årligt samt elektricitet til en pumpe.

### 4. Gennemføring røggasrør

Få evt. en murer til at mure hullet efter røggasrørets gennemføring i skorstenen til.

### 5. Skorsten

Hvis der ikke er en brændeovn tilsluttet, kan den eksisterende skorsten afblændes og afmeldes hos kommunen. Tag en snak med skorstensfejeren.

### 6. Ventilation af kælderen/fyrrummet

Oliekedlen suger en masse luft via opstillingsrummet, når den brænder olie af. Dette luftforbrug ventilerer kælderen og/eller fyrrummet. Når der opsættes fjernvarme, forsvinder denne luftudskiftning. Tag en snak med kunden om, hvilke forholdsregler der skal træffes for at undgå en fugtig kælder.

### 7. Opvarmning af kælderen/fyrrummet

Den gamle kedel gav en del varme til kælderen og/eller fyrrummet. Den nye fjernvarmeinstallation har et lavt varmetab, og der kan derfor blive koldt og fugtigt i kælderen/fyrrummet. Foreslå kunden, at der opsættes en separat radiator i stedet for den gamle kedel.

## 8. Vejrkompensering

For at sikre god afkøling kan der ved 1-strengede radiatoranlæg med fordel opsættes vejrkompensator, der sikrer, at der tilføres den korrekte fremløbstemperatur til varmeanlægget. Vejrkompensering kan også give en varmebesparelse. Hvor stor varmebesparelsen kan blive, afhænger af varmeanlæg og bygning.

## 9. Olietanken

Olietanken kan tit være vanskelig at få ud. Hvis der er olie på, skal man huske, at der gælder særlige regler for kørsel og bortskaffelse af olie. Lad evt. et specialiseret firma stå for bortskaffelsen af olietanken eller afblændingen af denne. Husk, at det samtidigt skal afmeldes på kommunen.

## 10. Rørisolering

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

## 11. Tilslutning

Vvs-montører må gerne tilslutte styring og pumper mm. til eksisterende installation/afbryder, men hvis der skal etableres nye el-tavler eller faste el-installationer, skal dette foretages af en autoriseret elinstallatør.

## 12. Rørføring gennem fundament

Rørføring gennem fundament mv. skal sikres, så der ikke kan trænge vand ind. Afklar med husejeren, om der er specifikke områder omkring husets fundament, som ofte står under vand i forbindelse med kraftige regnskyl. Det kan betyde, at der skal træffes ekstra foranstaltninger for at hindre vandindtrængning.

Det anbefales, at anlægget indreguleres af en virksomhed, der er medlem af FjR-ordningen.

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.*

## Indeklima

En ny fjernvarmeunit vil typisk afgive mindre varme til det rum, den er installeret i, end den eksisterende varmekilde. 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. Dette kan afhjælpes ved at installere en radiator eller gulvvarme i rummet.

## Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Installationen skal udføres, så den lever op til gældende standarder for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg, DS 452 for isolering af tekniske installationer og DS 439 for dimensionering af vandinstallationer.

Der skal ifølge bygningsreglementet udføres en funktionsafprøvning inden fjernvarmeenheden 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

[www.fjernvarmensserviceordning.dk](http://www.fjernvarmensserviceordning.dk)

[www.ENS.dk](http://www.ENS.dk)

[www.danskfjernvarme.dk](http://www.danskfjernvarme.dk)

[www.spareenergi.dk](http://www.spareenergi.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](http://www.ByggeriOgEnergi.dk)



Videncenter for  
Energibesparelser i Bygninger