

## Efterisolering af rør, ventiler m.m. i forbindelse med varmekilde

Omkring husets varmekilde befinder der sig ofte en række delvist isolerede eller uisolerede rør og ventiler. Efterisolering af disse giver hurtigt tilbagebetalte energibesparelser.

Hvis rør til radiatorer og/eller varmt brugsvand kun er isoleret med 30 mm isolering eller mindre, bør rørene efterisoleres. Det bør være til nedenstående minimums-anbefaling eller til et mere fremtidssikret lavenerginiveau. Efterisolering til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

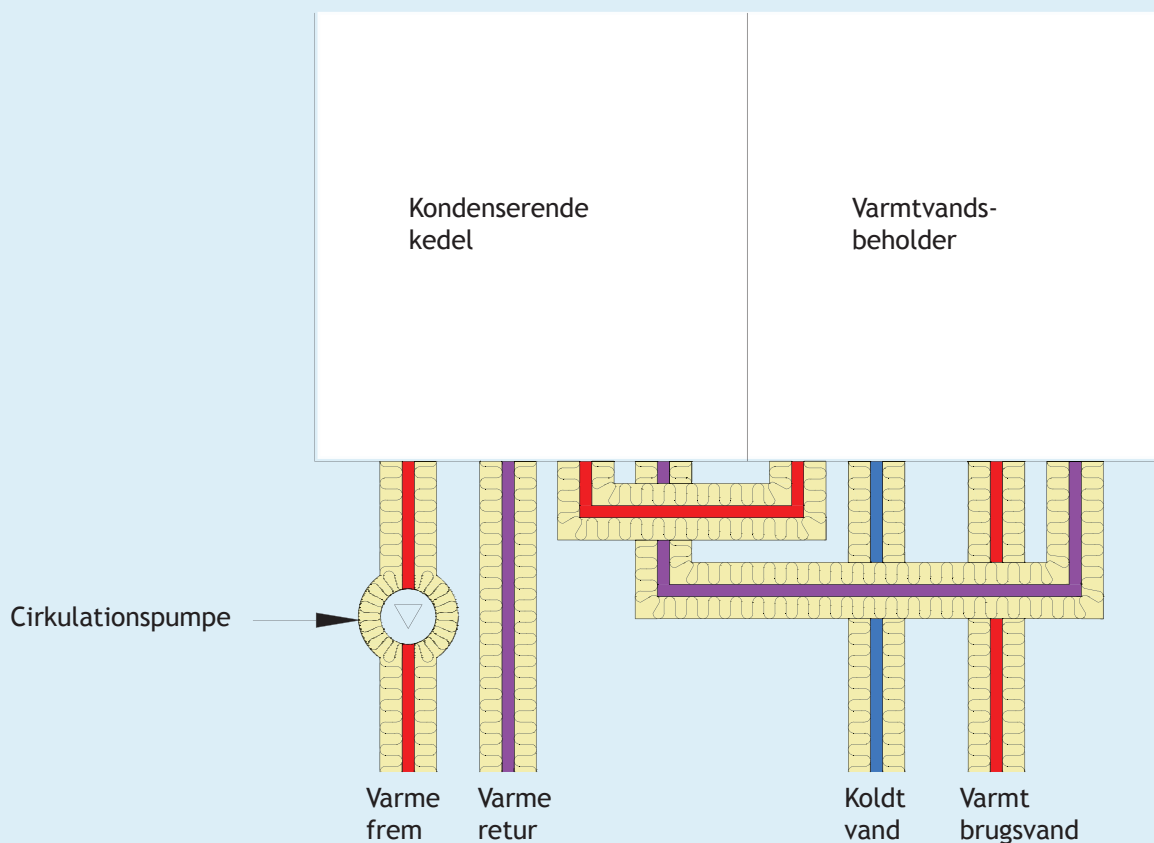
Uisolerede ventiler, snavssamlere m.m. bør ligeledes efterisoleres til nedenstående minimums-anbefaling eller til lavenerginiveau.

### Anbefaling til rørisolering

Minimum: 40 mm isolering  
Lavenergi: 50 mm isolering

### Fordele

- Bedre økonomi pga. mindre varmetab fra rør
- Øget komfort
- Lavere CO<sub>2</sub>-udledning
- Forøgelse af husets værdi



## Energibesparelse

### Rør til radiatorer m.m.

Eksisterende forhold Rørdimension og isolering	Ny samlet isoleringstykkelser	
	Op til 40 mm isolering	Op til 50 mm isolering
	Energibesparelse i kWh/m pr. år	
22 mm rør med 0 mm isolering	85	85
22 mm rør med 10 mm isolering	24	25
22 mm rør med 20 mm isolering	10	12
28 mm rør med 0 mm isolering	103	103
28 mm rør med 10 mm isolering	29	29
28 mm rør med 20 mm isolering	12	13
35 mm rør med 0 mm isolering	125	125
35 mm rør med 10 mm isolering	34	34
35 mm rør med 20 mm isolering	15	18

Der er forudsat en gennemsnitstemperatur på 45 °C for fremløbs- og returledningen i fyringssæsonen. Omgivelsernes temperatur er sat til 17 °C. Driftstid 6.000 h. I beregningerne er endvidere anvendt et isoleringsmateriale med en  $\lambda$ -værdi på 0,038 W/mK (ved en middeltemperatur  $T_m = 40$  °C).  $\Delta t = 45 - 17 = 28$  °C. Halvdelen af varmetabet før vurderes til at blive udnyttet til opvarmning af ejendommen og betragtes derfor ikke som tab, og den samme varmemængde skal tilføjes efter. Dette kan være med til at begrænse den mulige besparelse, da temperaturen i det pågældende rum kan falde til under ønsket temperatur og give fugtproblemer.

### Rør til varmt brugsvand

Eksisterende forhold Rørdimension og isolering	Ny samlet isoleringstykkelser	
	Op til 40 mm isolering	Op til 50 mm isolering
	Energibesparelse i kWh/m pr. år	
15 mm rør med 0 mm isolering	90	90
15 mm rør med 10 mm isolering	18	18
15 mm rør med 20 mm isolering	15	15
18 mm rør med 0 mm isolering	103	103
18 mm rør med 10 mm isolering	29	29
18 mm rør med 20 mm isolering	15	18
22 mm rør med 0 mm isolering	155	155
22 mm rør med 10 mm isolering	43	46
22 mm rør med 20 mm isolering	18	21

Der er forudsat en temperatur på det varme brugsvand på 55 °C. Omgivelsernes temperatur er sat til 20 °C. Driftstid 8.760 h. I beregningerne er endvidere anvendt et isoleringsmateriale med en  $\lambda$ -værdi på 0,038 W/mK (ved en middeltemperatur  $T_m = 40$  °C).  $\Delta t = 55 - 20 = 35$  °C. Halvdelen af varmetabet før vurderes til at blive udnyttet til opvarmning af ejendommen og betragtes derfor ikke som tab, og den samme varmemængde skal tilføjes efter. Dette kan være med til at begrænse den mulige besparelse, da temperaturen i det pågældende rum kan falde til under ønsket temperatur og give fugtproblemer.

### Ventiler

I nedenstående tabel ses varmebesparelser i kWh pr. år ved efterisolering af uisolerede ventiler ud fra den ydre rørdiameter og temperaturen på vandet i rørene, der isoleres med 40 mm.

Diameter [mm]	Temperatur [°C]	
	45 (centralvarme)	55 (varmt brugsvand)
15	-	19
18	-	27
22	17	33
28	21	-
35	25	-

For centralvarme er der forudsat en gennemsnitstemperatur på 45 °C for fremløbs- og returledningen i fyringssæsonen. Omgivelsernes temperatur er sat til 17 °C. Driftstid 6.000 h.

For det varme brugsvand er der forudsat en temperatur på 55 °C. Omgivelsernes temperatur er sat til 17 °C. Driftstid 8.760 h. I beregningerne er anvendt et isoleringsmateriale med en  $\lambda$ -værdi på 0,038 W/mK (ved en middeltemperatur  $T_m = 40$  °C). Der er forudsat, at overfladearealet af en ventil svarer til 0,2 m rør i samme dimension.

## Cirkulationspumper

I nedenstående tabel ses varmebesparelser i kWh pr. år ved efterisolering af uisolerede cirkulationspumper ud fra den ydre rørdiameter og temperaturen på vandet i rørene.

Diameter [mm]	Temperatur [°C]	
	50 (centralvarme)	55 (varmt brugsvand)
15	-	96
18	-	135
22	85	164
28	103	-
35	125	-

Der er for centralvarme forudsat en gennemsnitstemperatur på 45 °C for fremløbs- og returløbet i fyringssæsonen. Omgivelsernes temperatur er sat til 17 °C. Driftstid 6.000 h. For det varme forbrugsvand er der forudsat en temperatur på det varme brugsvand på 55 °C. Omgivelsernes temperatur er sat til 17 °C. Driftstid 8.760 h.

I beregningerne er endvidere anvendt et isoleringsmateriale med en  $\lambda$ -værdi på 0,038 W/mK (ved en middeltemperatur  $T_m = 40$  °C). Der er forudsat, at overfladearealet af en cirkulationspumpe svarer til 1 m rør i samme dimension.

### 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: 0,265 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fjernvarme: 0,115 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,440 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

## Eksempel på energibesparelse

<b>Forudsætninger</b>	<p>I bryggerset i et enfamilieshus er der 3 meter rør til varmeanlæg med en diameter på 35 mm og 3 meter rør til varmt brugsvand med en diameter på 18 mm. Rørene er isoleret med 20 mm.</p> <p>På rørene til varmeanlæg er der monteret 2 stk. uisolerede ventiler. Det samme gør sig gældende for rørene til varmt brugsvand. Cirkulationspumperne til varmeanlæg og varmt brugsvand er også uisolerede.</p> <p>I forbindelse med en renovering af varmesystemet efterisoleres rørene med yderligere 30 mm isolering til i alt 50 mm. Endvidere isoleres ventiler og cirkulationspumper.</p> <p>Naturgaspris: 7,25 kr. pr. m<sup>3</sup>. Gaskedlen er ny og kondenserende.</p>		
<b>Årlig energibesparelse kWh</b>	Rør varmeanlæg	18 kWh/m x 3 m =	54 kWh
	Rør varmt brugsvand	18 kWh/m x 3 m =	54 kWh
	2 ventiler varmeanlæg	25 kWh x 2 =	50 kWh
	2 ventiler varmt brugsvand	27 kWh x 2 =	54 kWh
	Cirkulationspumper	125 kWh + 135 kWh =	260 kWh
	I alt		472 kWh
<b>Årlig energibesparelse m<sup>3</sup></b>		472 kWh/11 kWh/m <sup>3</sup> =	43 m <sup>3</sup>
<b>Årlig økonomisk besparelse kr.</b>		7,25 kr./m <sup>3</sup> x 43 m <sup>3</sup> =	312 kr.
<b>Årlig CO<sub>2</sub>-besparelse kg</b>		0,205 kg/kWh x 472 kWh =	97 kg

## Sammenligning mellem forskellige rørskålsprodukter

I nedenstående tabel ses en sammenligning mellem forskellige rørskålsprodukter på markedet. Tabellen viser, hvor mange mm af de respektive isoleringsmaterialer, det er nødvendigt at isolere med for at opnå det samme lavere varmetab fra røret.

	Højeffektiv rørskål ( $\lambda$ -værdi= 0,034 W/mK)	Rørskål ( $\lambda$ -værdi= 0,038 W/mK)	Rørskål ( $\lambda$ -værdi= 0,045 W/mK)
Minimum	30 mm	40 mm	60 mm
Lavenergi	40 mm	50 mm	80 mm

$\lambda$ -værdierne i ovenstående tabel er angivet ved en middeltemperatur  $T_m = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Pladsforhold	Er der plads til efterisoleringen uden at flytte rørene?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 1
Eksisterende rørisolering	Er den eksisterende rørisolering i rimelig god tilstand?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 2
Isoleringskapper	Findes der isoleringskapper til de pågældende ventiler og pumper?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 3

### 1. Pladsforhold

Hvis det er muligt, flyttes rørene lidt for at give plads til efterisoleringen. Rørene kan evt. isoleres sammen, hvis de ligger tæt.

### 2. Eksisterende rørisolering

Dårlige samlinger udbedres, inden rørene isoleres yderligere.

### 3. Isoleringskapper

Hvis der ikke findes isoleringskapper til de pågældende ventiler og pumper, kan isoleringen udføres med lamelmåtter og pladekapper.



Rørskål afsluttet med plastkappe



Pumpe med isoleringskappe

## Udførelse

Rørføringerne skal muligvis flyttes lidt for at give plads til efterisoleringen.

Samlingerne i den eksisterende rørisolering efteres, og evt. utætte samlinger udbedres. De nye rørskåle skal ligge tæt mod de eksisterende rørskåle. Dvs., at det indvendige mål på de nye rørskåle skal svare til det udvendige mål af de eksisterende rørskåle.

De nye rørskåle placeres uden på de eksisterende rørskåle. Alle nye samlinger forskydes i forhold til samlingerne i de eksisterende rørskåle. Rørskålene stødes tæt sammen. Alle samlinger lukkes, så de er tætte.

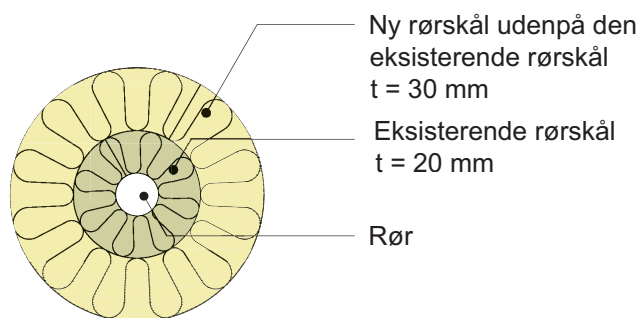
Rørskålene skal være forsvarligt fastgjort. Det kan fx gøres med galvaniseret jerntråd eller med kobbertråd, som bindes rundt om rørskålene. Rørskålene kan stå uden beklædning eller afsluttes med en plast- eller metalkappe.

Hvis det ikke er muligt at flytte rørene, må man efterisolere en del af røroverfladen med den ønskede

isoleringstykkelse mens resten må isoleres med en mindre isoleringstykkelse. Rørskålene må derfor tilskræres efter pladsforholdene.

Til isolering af ventiler (typisk afspærrings- og strengreguleringsventiler) og pumpehuse findes præfabrikerede isoleringskapper. Alternativt kan isoleringen udføres med lamelmåtter og pladekapper.

Med hensyn til cirkulationspumper er det vigtigt ikke at isolere kontrolboksen og undlade at tildække betjeningspanelet.



## Indeklima

Når rør og ventiler efterisoleres, afgiver de mindre varme til det rum, som husets varmekilde befinder sig i. Det kan 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.

Efterisolering af rør og ventiler vil reducere eventuelle problemer med overophedning om sommeren.

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.*

### Yderligere information

Dansk Standard:  
DS 452 Termisk isolering af tekniske installationer

Se filmen med efterisolering af rør: <http://www.byggeriogenergi.dk/film/varmeanlaeg/efterisolering-af-roer.aspx>

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