

## Efterisolering af rør til varmt brugsvand

Befinder køkken og badeværelser sig langt fra husets varmekilde, er der ofte rør, der kan trænge til efterisolering.

Efterisolering af rør til varmt brugsvand giver hurtigt tilbagebetalte energibesparelser.

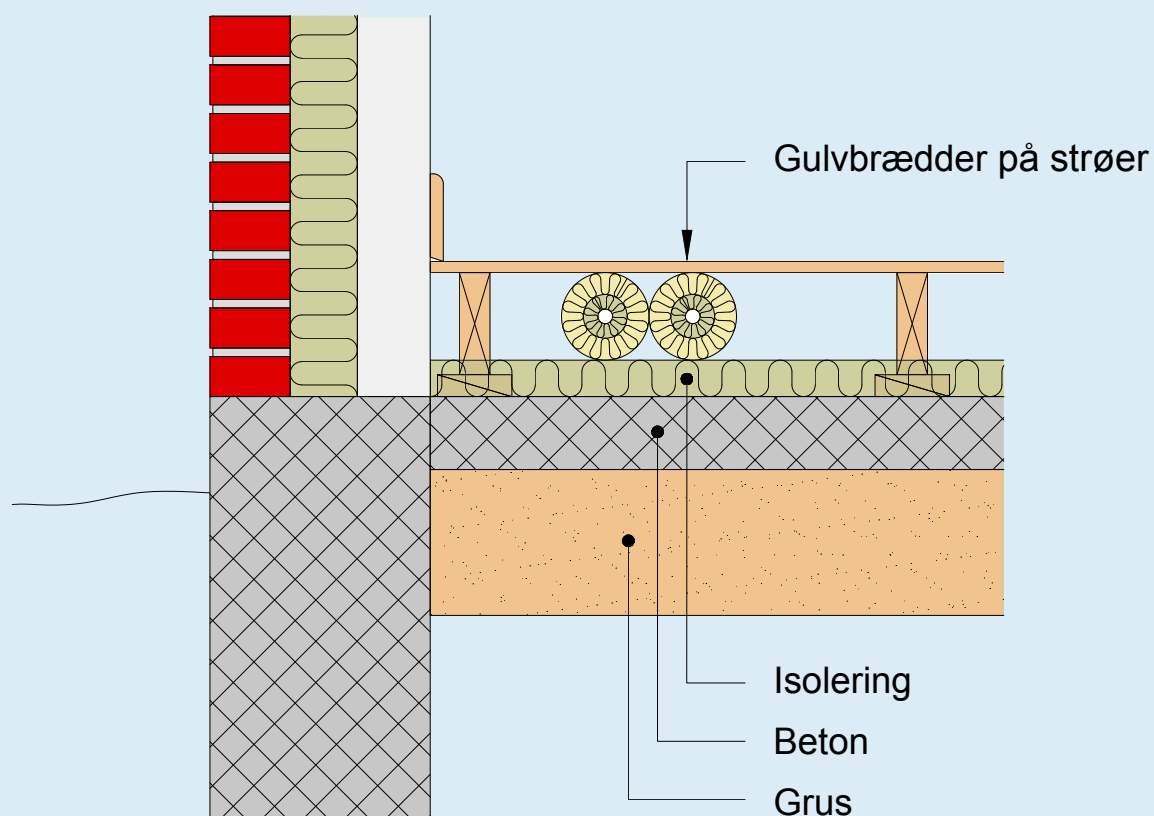
Hvis rør til varmt brugsvand kun er isoleret med 30 mm isolering eller mindre, anbefaler Videncenter for energibesparelser i bygninger, at rørene efterisoleres. Det bør være til nedenstående minimumsanbefaling eller et mere fremtidssikret lavenerginiveau. Efterisolering til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

### Anbefaling til rørisolering

Minimum: 40 mm isolering  
Lavenergi: 50 mm isolering

### Fordele

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



## Energibesparelse

### Rør uden for isolering af klimaskærm

Hvis rørene er placeret uden for isoleringen af klimaskærmen fx i skunk eller i krybekælder, kan energibesparelserne findes i nedenstående skema.

| Eksisterende forhold<br>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                      | 206                             | 210                    |
| 15 mm rør med 10 mm isolering                     | 27                              | 27                     |
| 15 mm rør med 20 mm isolering                     | 22                              | 22                     |
| 18 mm rør med 0 mm isolering                      | 308                             | 313                    |
| 18 mm rør med 10 mm isolering                     | 49                              | 54                     |
| 18 mm rør med 20 mm isolering                     | 22                              | 27                     |
| 22 mm rør med 0 mm isolering                      | 384                             | 389                    |
| 22 mm rør med 10 mm isolering                     | 63                              | 67                     |
| 22 mm rør med 20 mm isolering                     | 27                              | 31                     |

Der er forudsat en temperatur på det varme brugsvand på 55 °C. Omgivelsernes temperatur er sat til 4 °C. Driftstid 8.760 timer. I beregningerne er endvidere anvendt et isoleringsmateriale med en  $\lambda$ -værdi på 0,038 W/mK (ved en middeltemperatur  $T_m = 40$  °C).  $\Delta t = 55 - 4 = 51$  °C

### Rør inden for isolering af klimaskærm

Hvis rørene er placeret inden for isoleringen af klimaskærmen fx over isolering af gulv i terrændæk eller i panel på inderside af væg, kan energibesparelserne findes i nedenstående skema.

| Eksisterende forhold<br>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                              | 21                     |
| 15 mm rør med 20 mm isolering                     | 15                              | 18                     |
| 18 mm rør med 0 mm isolering                      | 127                             | 127                    |
| 18 mm rør med 10 mm isolering                     | 34                              | 37                     |
| 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                              | 44                     |
| 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 timer. 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 kan give fugtproblemer.

#### 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: 0,086 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,226 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

## Eksempel på energibesparelse

|                                       |   |                   |
|---------------------------------------|---|-------------------|
| <b>Forudsætninger</b>                 | Under gulvet i et enfamiliehus er der 20 meter rør til varmt brugsvand. Rørene har en diameter på 15 mm og er isoleret med 20 mm. I forbindelse med en udskiftning af gulvet, efterisoleres rørene med yderligere 30 mm isolering til i alt 50 mm.<br><br>Naturgaspris: 7,60 kr. pr. m <sup>3</sup> . Gaskedlen er ny og kondenserende. |                   |
| Årlig energibesparelse kWh/m          |   | 18 kWh/m          |
| Årlig energibesparelse kWh            | 18 kWh/m x 20 m =   | 360 kWh           |
| Årlig energibesparelse m <sup>3</sup> | 360 kWh/11 kWh/m <sup>3</sup> =   | 33 m <sup>3</sup> |
| Årlig økonomisk besparelse kr.        | 7,60 kr./m <sup>3</sup> x 33 m <sup>3</sup> =   | 249 kr.           |
| Årlig CO <sub>2</sub> -besparelse kg  | 0,205 kg/kWh x 360 kWh =  | 74 kg / 0,01 ton  |

### 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.

|           | Højeffektiv rørskål<br>( $\lambda$ -værdi= 0,034 W/mK) | Rørskål<br>( $\lambda$ -værdi= 0,038 W/mK) | Rørskål<br>( $\lambda$ -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  $T_m = 40$  °C.

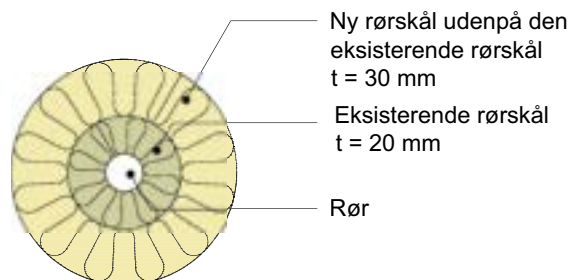
### Udførelse

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

Samlingerne i den eksisterende rørisolering efterses, 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 fastholdt. 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 tilskæres efter pladsforholdene.



## 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 |

### 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 på eksisterende isolering udbedres, inden rørene isoleres yderligere.

## Indeklima

Når rør til varmt brugsvand efterisoleres, afgiver de mindre varme til de rum, som de er ført 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 anden varmekilde i rummet.

Efterisolering af rør til varmt brugsvand vil reducere eventuelle problemer med overophedning om sommeren.

## Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Installationer skal isoleres mod varmetab og kondens i overensstemmelse med DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer.

Ved udskiftning af rør skal installationen udføres, så den lever op til gældende standarder for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg og DS 439 for dimensionering af vandinstallationer.

Virksomhedens stempel og logo:

### Yderligere information

Dansk Standard:  
DS 452 Termisk isolering af tekniske installationer

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

Kontakt Videncenter  
for Energibesparelser i Bygninger (VEB)

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

*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.*