

## Efterisolering af gulv over krybekælder

Hvis gulvet over en kold udeluftventileret krybekælder ønskes efterisoleret, er den bedste løsning at nedlægge krybekælderen - dvs. etablere et velisoleret terrændæk. Se Videncentrets Energiøsning: "Efterisolering af terrændæk".

Gulve over krybekælder isoleret med mindre end 150 mm, bør efterisoleres til nedenstående anbefaling.

En efterisolering bør altid kun ske, hvis krybekælderen er sund, dvs. uden tegn på fugt af nogen art.

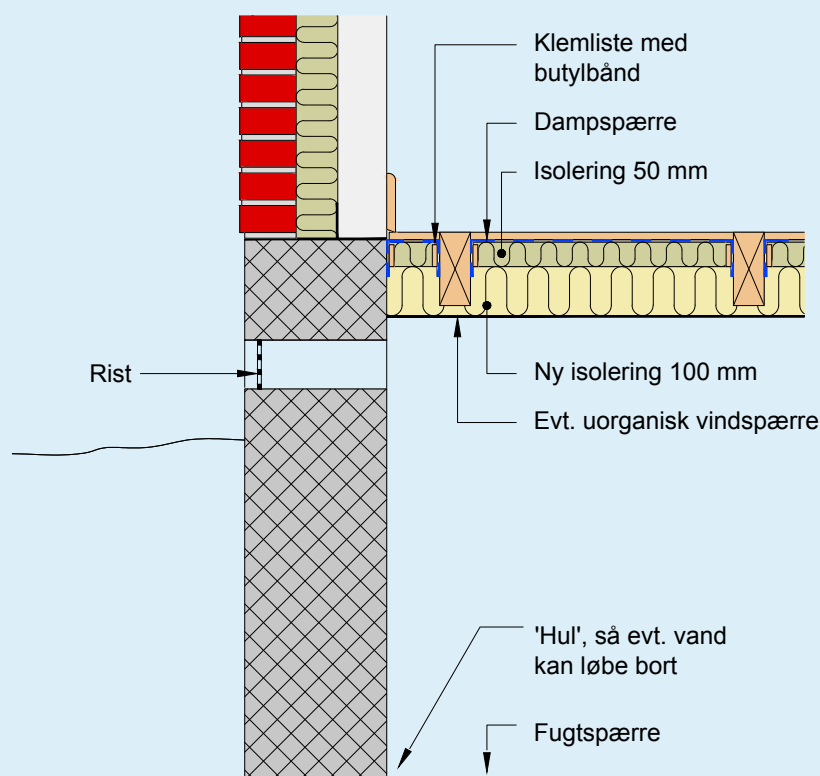
Det eksisterende udluftningsareal skal sikres, dvs. at alle udluftningsriste skal være intakte og rensede.

### Anbefaling til isoleringstykkelse

Det anbefales at efterisolere gulvet over en kold krybekælder med maksimalt 150 mm isolering af fugthensyn.

### Fordele

- Mindre varmetab gennem gulvet
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og dermed mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO<sub>2</sub>-udledning
- Efterisolering af krybekælderen forøger husets værdi



## Energibesparelse

Eksisterende forhold	Minimum 150 mm isolering U = 0,26 Energibesparelse i kWh/m <sup>2</sup> pr. år
Uisoleret træbjælkelag	143
Træbjælkelag med 50 mm isolering (evt. med tørv eller lerindskud)	24
Træbjælkelag med 100 mm isolering	9

### Forudsætning

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

#### 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

Forudsætninger	Efterisolering af 100 m <sup>2</sup> gulv over en ventileret kold krybekælder. Gulvet mod krybekælderen er uisoleret.  Naturgaspris: 7,25 kr. pr m <sup>3</sup> . Gaskedlen er ny og kondenserende.	
Årlig energibesparelse kWh/m <sup>2</sup>		143 kWh/m <sup>2</sup>
Årlig energibesparelse kWh	143 kWh/m <sup>2</sup> x 100 m <sup>2</sup> =	14.300 kWh
Årlig energibesparelse m <sup>3</sup> naturgas	14.300 kWh/11 kWh/m <sup>3</sup> =	1.300 m <sup>3</sup>
Årlig økonomisk besparelse kr.	7,25 kr./m <sup>3</sup> x 1.300 m <sup>3</sup> =	9.425 kr.
Årlig CO <sub>2</sub> -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 14.300 kWh =	2.932 kg

## Udførelse

Det er en forudsætning for udførelsen af efterisoleringen, at krybekælderen ikke har tegn på fugt eller skimmelsvamp.

Der opsættes en dampspærre direkte under gulvbelægningen og 5 til 10 cm ned ad bjælkesiderne, hvor der afsluttes med en lufttæt tapesamling eller fastklemt butylbånd.

Dernæst opsættes isolering i spænd mellem bjælker, indtil efterisoleringen har samme niveau som underside bjælker.

Isoleringen fastgøres mekanisk til bjælkelaget og afsluttes evt. med en uorganisk vindspærre. Materialer til at fastholde isoleringen eller vindspærren skal være uorganiske.

Isoleringen kan også blæses ind i mellemrummet mellem gulvbelægningen/dampspærren og vindspærren.

Det sikres, at de eksisterende ventilationsriste til det fri er jævnt fordelt langs krybekælder-ydervæggene med en indbyrdes afstand på max. 6 meter. Ristenes areal skal være minimum 150 cm<sup>2</sup>. Ventilationsristene skal være placeret minimum 100 mm over terræn, og der skal være fri for beplantning m.m. foran dem.

Ventilationsristene må heller ikke dækkes af den nye efterisolering inde i krybekælderen. Hvis den frie ventilationsåbning begrænses, øges åbningsarealet med 50 %. Der må ikke være nogen hjørner i krybekælderen, der ikke tilføres frisk luft.

Hvis der ikke er ventilationsåbninger nok, iht. SBI-anvisning nr. 224: Fugt i bygninger, etableres der flere.

Ventilationsristene skal rengøres, og husejer instrueres i at holde dem rene.

Tilstrækkelig gennemstrømning af udeluft sikres med enten etablering af en aftrækskanal fra krybekælder til over tag eller mekanisk ventilation.

Centralvarmerør og rør til varmt brugsvand efterisoleres, såfremt isoleringstykkelsen er mindre end 30 mm. Se Videncentrets Energiløsninger: "Efterisolering af rør til radiatorer m.m." og "Efterisolering af rør til varmt brugsvand".

Alt organisk materiale fjernes fra krybekælderen.

Det anbefales at smøre eller udlægge en fugtspærre på bunden af krybekælderen.

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Fugt eller skimmelsvamp	Har krybekælderen tegn på fugt eller angreb af skimmelsvamp?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 1
Krybekælderhøjde og adgangsforhold	Er krybekælderhøjden efter efterisoleringen mindre end 600 mm, eller er der trange adgangsforhold gennem fx en mindre lem?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 2
Eksisterende gulvbelægning	Har ejeren planer om at udskifte gulvbelægningen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 3
Eksisterende isoleringslag	Er der eksisterende isoleringslag af tørv eller lerindskud?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 4
Rør- og el-installationer	Er der centralvarmerør/vandrør eller el-installationer/kabler ført direkte under det eksisterende gulv?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 5
Ventilation	Er krybekælderen ventileret?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 6

### 1. Fugt og skimmelsvamp

Hvis krybekælderen har det mindste tegn på fugt eller angreb af skimmelsvamp, vil en efterisolering normalt forværre problemet. Kontakt derfor fagfolk.

### 2. Krybekælderhøjde og adgangsforhold

Hvis krybekælderens højde er mindre end 600 mm efter efterisoleringen, eller adgangsforholdene er meget trange, kan efterisolering med pladeisolering ikke udføres nedefra. BrancheArbejds miljøRådet for Bygge og Anlæg (BAR) anbefaler, at der ikke må arbejdes i krybekælder, der er under 600 mm høje. I stedet bør det undersøges, om det er muligt at udføre en af følgende alternative løsninger:

- Optagning af gulvbelægning og etablering af terrændæk
- Udvendig efterisolering af sokkel/fundament

### 3. Eksisterende gulvbelægning

Hvis ejeren har planer om at udskifte hele eller dele af den eksisterende gulvbelægning, kan efterisolering med fordel udføres oppefra i den forbindelse.

### 4. Eksisterende isoleringslag

I ældre bygninger vil der ofte være et mindre luftrum mellem gulvbelægning og det eksisterende isoleringslag. Det skal forhindres, at der kan trænge kold luft ind i hulrummet, da det begrænser effekten af den nye efterisolering meget. Hvis der er eksisterende isoleringslag af fx tørv eller lerindskud, kan der udføres en bedre efterisoleringsløsning, hvis dette materiale fjernes, inden den nye isolering opsættes.

### 5. Eksisterende centralvarmerør/el-installationer

Er der centralvarmerør/rør til varmt brugsvand eller el-installationer/kabler ført direkte under det eksisterende gulv, skal de flyttes, så efterisoleringsarbejdet kan udføres, og så fremtidig inspektion/vedligehold er mulig, uden at efterisoleringen skal nedtages.

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.

### 6. Ventilation

Hvis krybekælderen ikke er ventileret fx pga. tillukkede ventilationsriste, bør ventilationsristene åbnes.

## Indeklima

Når gulvet efterisoleres, bliver varmetabet gennem gulvet mindre, og der bliver mindre fodkoldt.

Ventilationen sørger for at fugt og radon fjernes fra krybekælderen.

#### Yderligere information

VIF: VarmeisoleringsForeningens Produktoversigt

[www.vif-isolering.dk](http://www.vif-isolering.dk)

SBi-anvisninger

224: Fugt i bygninger

239: Efterisolering af småhuse - energibesparelser og planlægning

240: Efterisolering af småhuse - byggetekniske løsninger

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

BYG-ERFA

(19) 09 12 30 Risiko ved udeluftventilerede krybekælder

(13) 14 12 10 Radonsug - i eksisterende enfamiliehuse

[www.byg-erfa.dk](http://www.byg-erfa.dk)

Bygningsreglement BR15

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

Se filmen: Efterisolering af gulv over krybekælder på

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



Videncenter for energibesparelser i bygninger