



## Efterisolering af tagrem

Tagremme isoleret med mindre end 100 mm bør efterisoleres til nedenstående minimumanbefaling eller til et mere fremtidssikret lavenerginiveau.

### Anbefaling til isoleringstykkelse efter efterisolering

Minimum: Indvendigt 120 mm eller udvendigt 180 mm isolering, afhængigt af hvor remmen er placeret, dvs. hvor der er plads til isoleringen.

Isolering til lavenerginiveau kan opnås ved udvendig efterisolering af let eller tung ydervæg, der fortsættes op forbi tagremmen. Se Videncentrets energiløsninger: "Udvendig efterisolering af tung ydervæg" og "Udvendig efterisolering af let ydervæg".

### Fordele

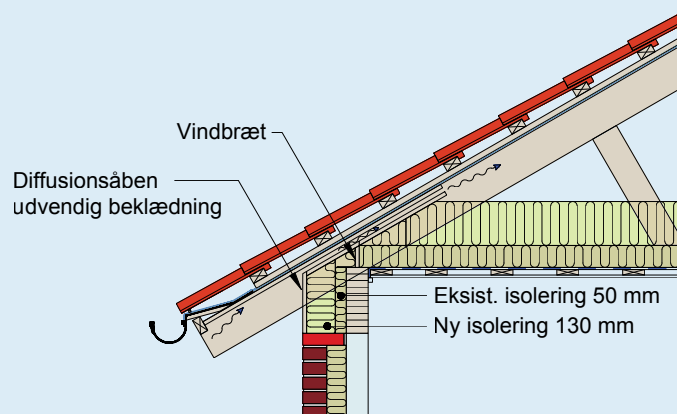
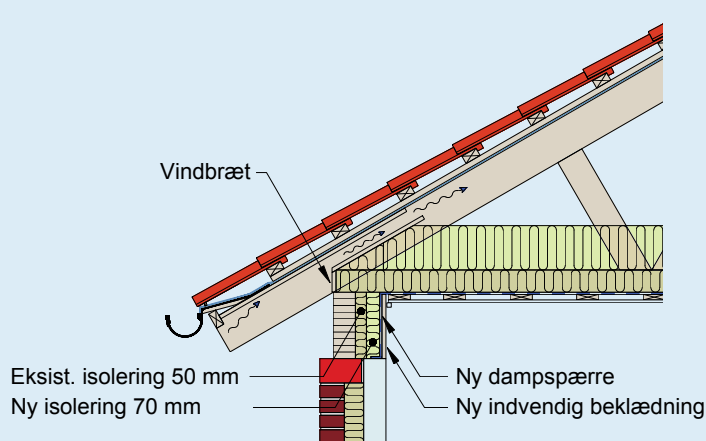
- Mindre varmetab gennem tagrem
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO<sub>2</sub>-udslip
- Efterisolering af tagrem forøger husets værdi

### Energibesparelse

Eksisterende isoleringstykkelse	Ny samlet isoleringstykkelse	
	Minimum Indvendig 120 mm isolering U = 0,27	Minimum Udvendig 180 mm isolering U = 0,20
	Energibesparelse i kWh/m <sup>2</sup> pr. år	
0 mm	68	75
50 mm	20	26
100 mm	-	10
125 mm	-	6

### Forudsætning

Efterisoleringen udføres med et 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: 0,266 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>	Et parcelhus med 30 meter uisoleret tagrem med dimensionen 100 x 300 mm efterisoleres med 180 mm isolering udvendig. Naturgaspris: 7,50 kr. pr. m <sup>3</sup> . Gaskedlen er ny og kondenserende.	
<b>Årlig energibesparelse kWh pr. m<sup>2</sup></b>		75 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Årlig energibesparelse kWh</b>	75 kWh/m <sup>2</sup> x 30 m x 0,3 m =	675 kWh
<b>Årlig energibesparelse m<sup>3</sup></b>	675 kWh/11 kWh/m <sup>3</sup> =	61,4 m <sup>3</sup>
<b>Årlig økonomisk besparelse kr.</b>	7,50 kr./m <sup>3</sup> x 61,4 m <sup>3</sup> =	461 kr.
<b>Årlig CO<sub>2</sub>-besparelse kg</b>	0,205 kg/kWh x 675 kWh =	138 kg

**Udførelse**

Efterisolering af rem kan foregå indvendigt eller udvendigt alt efter, hvor remmen er placeret.

**Indvendig efterisolering**

Remmen renses for eventuel maling. Derefter opsættes underlag til at kunne montere dampspærre og indvendig beklædning på efterfølgende.

En dampspærre opsættes med tæt samling til den indvendige ydervægsbeklædning og til loftbeklædningen. Ved vindues-/dørpartier videreføres dampspærren med tæt samling til overkarmen.

Der afsluttes med indvendig beklædning, og i vinduespartierne opsættes der også beklædning under isoleringen.

**Udvendig efterisolering**

Det inderste af tagudhængets beklædning nedtages. Der opsættes underlag til at kunne montere diffusionsåben udvendig beklædning på efterfølgende. Som vindtætning af den nye isolering kan underlaget/ beklædningen videreføres parallelt med taget med et vindbræt. Se illustrationen på forrige side.

Ny isolering opsættes udvendigt uden på eksisterende isolering og tagrem. Evt. tilpasses et isoleringsstykke til placering over tagrem.

Dernæst opsættes diffusionsåben udvendig beklædning. I vinduespartierne opsættes der også beklædning under isoleringen, og i enderne lukkes med en tilsvarende beklædning.

Ved tagfoden må efterisoleringen af tagremmen ikke forhindre ventilationen af tagkonstruktionen. Der afsluttes med tætning indvendigt med fugemasse rundt om tagremmen.

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Tagrem	Er tagremmen sund uden råd, svamp eller insektangreb?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 1
Udvendig maling	Er der udvendigt anvendt en diffusionsåben maling?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 2
Indvendig maling	Er tagremmen malet på indvendig side?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 3

### 1. Tagrem

Hvis der er tegn på råd, svamp eller insektangreb i remmen, tilkaldes særlig fagkyndig eller forsikrings-selskab. Eventuelle skader udbedres, inden efterisole- ringen udføres.

### 2. Udvendig maling

Hvis der er udvendig gammel maling, skal den fjernes, og der males derefter med diffusionsåben maling.

### 3. Indvendig maling

Ved indvendig efterisolering skal maling fjernes, så eventuel fugt indefra kan diffundere ud gennem rem- men.

## Indeklima

Når tagremmen efterisoleres, bliver den indvendige overflade varmere. Er arbejdet udført korrekt, og er dampspærren tæt, mindskes risikoen for indvendig kon- dens og deraf følgende skimmelangreb. Samtidig undgås træk fra de kolde overflader.

## Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Ved efterisolering af en tagrem stiller bygningsregle- mentet krav om at efterisolering gennemføres i det omfang, det er rentabelt, og ikke medfører risiko for fugtskader.

En tagrem betragtes i bygningsreglementet, som en del af ydervæggen og skal derfor opfylde det samme krav, svarende til en maksimal U-værdi på 0,18 W/m<sup>2</sup>K. Dette svarer fx til ca. 200 mm mineraluldsisolering (kl. 37 mW/mK).

Hvis efterisolering til 200 mm af byggetekniske årsager ikke er rentabel kan der være en efterisoleringsløsning til et lavere niveau, som er rentabelt. Bygningsreg- lementet stiller så krav om, at det i stedet er dette arbejde, der skal udføres.

Det er kun i tilfælde af at U-værdi-kravet ikke kan opfyldes, at der skal foretages en eftervisning af den manglende rentabilitet. I tilfælde af manglende rentabilitet, stilles der krav om, at det efterfølgende under- søges, om en mindre efterisoleringsløsning er rentabel.

En efterisoleringsløsning er rentabel, hvis  $Besparelse \times Levetid / Investering > 1,33$ . I investeringen medtages kun omkostninger til udførelsen af selve isoleringsar- bejdet, isoleringsmaterialer og evt. ny dampspærre og flytning af installationer. Levetiden for efterisoleringsar- bejdet antages altid at være 40 år og den årlige øko- nomiske besparelse udregnes med udgangspunkt i det eksisterende isoleringsniveau og den aktuelle varmepris.

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

Se udførelsesvejledninger hos isoleringsproducenter.

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

SBi-anvisninger  
 239: Efterisolering af småhuse - energibesparelser og planlægning  
 240: Efterisolering af småhuse - byggetekniske løsninger  
 224: Fugt i bygninger  
[www.sbi.dk](http://www.sbi.dk)

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

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