

## Sådan efterisoleres med kvalitet

Efterisolering er et effektivt og sikkert tiltag, der både sparer energi og forbedrer indeklimaet. Kvaliteten af efterisoleringsarbejdet er vigtig for at opnå den fulde varmebesparelse, et forbedret indeklima og ikke mindst en tilfreds husejer.

I denne kvalitetsguide beskrives nogle typiske detaljer ved efterisoleringsarbejder, hvor man skal være særlig opmærksom på, at arbejdet udføres korrekt for at opnå maksimal energibesparelse og minimere risikoen for kondens og fugtproblemer. Da isolering ofte indbygges i en konstruktion og efterfølgende er svært tilgængelig, er det vigtigt, at arbejdet udføres omhyggeligt og korrekt.

Udføres efterisolering med de anbefalede isoleringstykker fra Videncenter for energibesparelser i bygninger, vil tiltaget kunne holde resten af bygningens levetid.

Et kvalitetsarbejde omfatter dog meget mere end selve efterisoleringen af en konstruktion. Det er vigtigt, at husejeren opfatter hele forløbet positivt lige fra første til sidste håndtryk. Husejeren skal i detaljer informeres om, hvorfor og hvordan opgaven udføres, inden man går i gang. Når man som håndværker har adgang til et hus, er det ligeledes oplagt at være opmærksom på andre energireoveringsopgaver.

Se pjecen 'Gør din kunde til din sælger' udgivet af Videncentret.



## Sådan efterisoleres

Før der udføres en efterisolering, skal den gamle konstruktion efterses. Er der tegn på fugt eller skimmel-svamp, skal årsagen klarlægges og udbedres.

Hvis det er muligt, skal den eksisterende dampspærre kontrolleres og evt. utætheder tættes med nye stykker dampspærre, der tapes til den gamle. En tapesamling bør så vidt muligt udføres over et fast underlag. Utætheder ses især omkring vinduer/døre, gennemføringer ved skorstene, emhætter og stikkontakter m.m. Utætheder i lofter findes især ved lampeudtag og indbygningssots, hvor der kan tættes med en såkaldt safebox.

Hvis der foretages indvendig efterisolering, skal den gamle dampspærre fjernes og en ny opsættes placeret i den varmeste tredjedel af isoleringslaget (ved 20 °C og 50 % relativ fugtighed) og gerne tilbagetrasket 50 mm fra den indvendige beklædning, så perforeringer undgås.

Bærende trækonstruktioner opbygget af spær eller bjælker optræder i langt de fleste huse. For at udføre et korrekt isoleringsarbejde skal isoleringen tilpasses til hvert niveau i konstruktionen og med krydsende isoleringslag, således at samlingerne aldrig er sammenfaldende.

For isolering på lodrette flader eller under gulve skal isoleringen fastgøres mekanisk og uden luftspalter til den eksisterende isolering eller konstruktion. Isoleringslag, der er udsat for vindpåvirkning, fx tagrum langs tagbelægningen, skal afskærmes, så isoleringen ikke gennemluftes.

### Tjekliste:

- Er der fugtproblemer, skal årsagen afklares
- Eksisterende dampspærre kontrolleres
- Beskadiget isolering fjernes/udbedres
- Utætheder udbedres
- Isolering tilpasses til niveauerne i konstruktionen
- Isolering udføres med krydsende lag
- Isoleringen stødes tæt sammen
- Lodret isolering fastgøres mekanisk
- Isolering under gulve fastgøres mekanisk
- Installationer flyttes hvis påkrævet

## Undgå sprækker

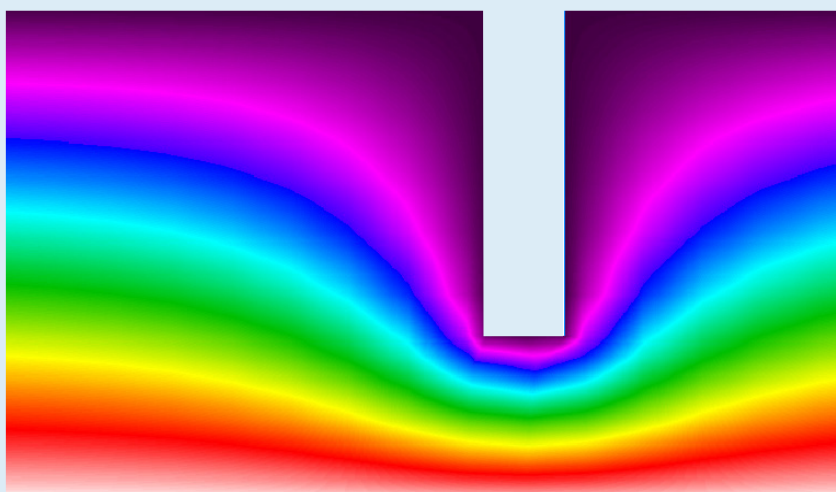
Ved efterisolering af lofter eller skunke, som udføres med plade- eller rullebatts, er det vigtigt, at isoleringen stødes tæt sammen uden sprækker. Sprækker vil afhængigt af bredde og længde kunne reducere den samlede varmebesparelse betydeligt.

Sprækker i isoleringslag kan give problemer ved, at der lokalt opstår en koldere indvendig overfladetemperatur, der hvor sprækkerne er placeret. Dette kan bevirke, at rumluften kan kondensere på den indvendige overflade og på længere sigt kan det medføre mørke striber eller felter.

I tabellen på næste side er angivet den tabte energibesparelses størrelse for sprækker i isoleringslag udført med sten- eller glasulds isoleringsmaterialer.



Loftisolering med sprække.



Temperaturplot af sprække i isoleringslag.

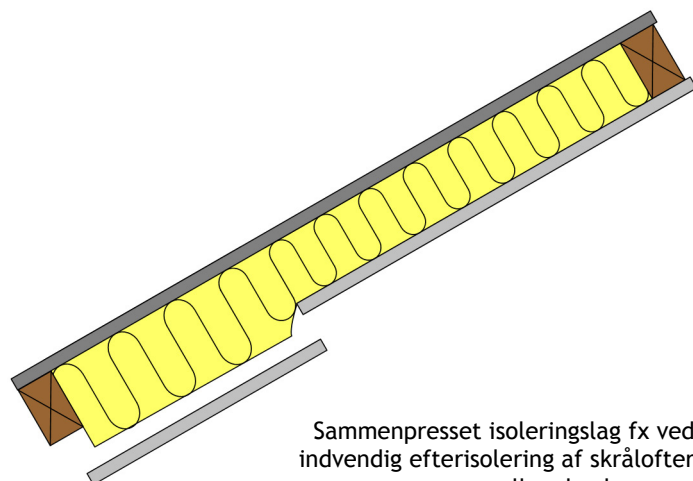
## Tabt energibesparelse ved åbne sprækker i isoleringslaget

Sprækkebredde i det nye isoleringslag	Pr. meter sprække pr. år [kWh/m pr. år]			Hus med 50 meter sprækker over 30 år [kWh pr. 30 år]		
	20 mm	50 mm	100 mm	20 mm	50 mm	100 mm
50 mm efterisoleret til 300 mm	5	6	8	7.500	9.000	12.000
50 mm efterisoleret til 400 mm	6	7	9	9.000	10.500	13.500
100 mm efterisoleret til 300 mm	3	3,5	4	4.500	5.250	6.000
100 mm efterisoleret til 400 mm	3,5	4	5	5.250	6.000	7.500

## Undgå sammenpressede isoleringslag

Ved indvendig efterisolering af fx ydervægge eller skrålofter er der risiko for, at isoleringen bliver sammenpresset mellem den gamle og den nye konstruktion. Ved en sammenpresning øges isoleringsmaterialets varmeledningsevne og derved også varmetabet. Det er derfor vigtigt, at der udføres en konstruktion med hulrum svarende til den anvendte og ønskede isoleringstykkel. For isoleringstykkelser over 200 mm har sammenpresset isoleringslag kun mindre betydning for den samlede besparelse.

Tabellen nedenfor viser den tabte energibesparelse ved komprimerede isoleringslag udført med sten- eller glasulds isoleringsmaterialer.



Sammenpresset isoleringslag fx ved indvendig efterisolering af skrålofter eller skunkvægge.

## Tabt energibesparelse ved komprimerede isoleringslag

Planlagt efterisolering	50 mm eksisterende isolering + 50 mm ny isolering			100 mm eksisterende isolering + 100 mm ny isolering		
	90 mm	80 mm	75 mm	190 mm	180 mm	175 mm
Samlet isoleringstykkel efter udførelse	90 mm	80 mm	75 mm	190 mm	180 mm	175 mm
Tabt energibesparelse pr. m <sup>2</sup> [kWh/m <sup>2</sup> pr. år]	1,9 (8 %)	4,2 (16 %)	5,6 (20 %)	0,5 (4 %)	1,0 (8 %)	1,3 (10 %)
Tabt energibesparelse for 50 m <sup>2</sup> over 30 år [kWh]	2.800	6.300	8.400	730	1.560	2.010



## Undgå våd isolering

Våd isolering forringer isoleringsevnen markant og øger risikoen for råd og svampeproblemer, såfremt organiske materialer som fx træ eller tapet er i direkte kontakt. Allerede før isoleringen anvendes, er det vigtigt, at den opbevares tørt, så regn eller opstigende grundfugt ikke opfugter isoleringen, inden den indbygges i en konstruktion.

Forkert placering af dampspærren kan også opfugte isolering som følge af kondens. Som tommelfingerregel siger man, at dampspærren altid skal placeres i den varmeste tredjedel af isoleringslaget (ved 20 °C og 50 % relativ fugtighed) og gerne tilbagetrukket 50 mm fra den indvendige beklædning, så perforeringer undgås.

## Undgå hængende isoleringslag

Ved efterisolering af gulv over en uopvarmet kælder eller krybekælder er det vigtigt, at isoleringen fastgøres mekanisk med et let pres op mod den eksisterende konstruktion, så der ikke opstår lufthulrum i konstruktionen. Hvis der er lufthulrum, er der stor risiko for, at kold luft fra kælderen/krybekælderen kan strømme forbi efterisoleringen, som derved får en ringe effekt. Den mekaniske fastgørelse kan fx være med krydsende galvaniseret tråd.

## Undgå isolering på højkant

Uanset om der ved efterisolering anvendes rulle- eller isoleringsbatts, vil der næsten altid skulle tilskæres mindre isoleringsstykker mellem de bærende konstruktioner for at udfylde et areal 100 %. Disse tilsætningsstykker eller strimler skal tilpasses omhyggeligt og udføres med isoleringsfladen parallelt med det øvrige isoleringslag.

Isoleringslag med isoleringsfibrene vinkelret på loft- eller vægfladen reducerer isoleringsevnen med 2-5 %.

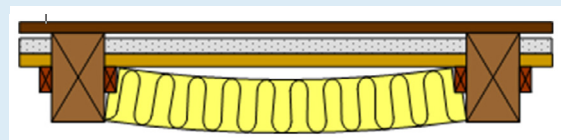
## Undgå skjulte installationer

Centralvarmerør eller rør til brugsvand kommer ofte i vejen for efterisolering. Det er tilladt at indbygge rørene i efterisoleringen, hvis der er tale om hele rørstykker uden samlinger. Rørstykker med samlinger skal afinstalleres og flyttes uden for efterisoleringen. Alle rør udenfor efterisolering efterisoleres til mindst 50 mm (såfremt det er påkrævet).

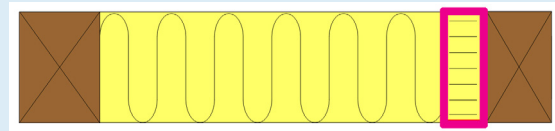
Ved efterisolering af skunke skal det sikres, at der ikke er risiko for frostsprængning, idet skunkrummet efter efterisoleringen vil have en lavere temperatur. Ved indvendig efterisolering skal stikkontakter m.m. ligeledes flyttes til den nye vægoverflade, og der skal anvendes lufttætte dåser.



Fugtskade med angreb af skimmelsvamp.



Bjælkegulv over uopvarmet kælder eller krybekælder med et hængende isoleringslag.



Tilsætningsstykke af isolering på højkant.



Uisolerede centralvarmerør i skunkrum.

## Ældre isoleringslag

Ved en efterisolering skal kvaliteten af det eksisterende isoleringslag vurderes. Mange ældre huse har isolering bestående af fx et tørvelag, indskudslag eller lign., som ikke isolerer særligt effektivt. Ældre sten- eller glasulds isolering kan være faldet sammen og med tiden være blevet beskadiget i større eller mindre grad.

Hvis efterisoleringens tykkelse er større end 200 mm, er effekten ved at fjerne det eksisterende isoleringslag beskedent.

For konstruktioner som fx gulve over en uopvarmet kælder eller krybekælder, hvor der er pladsbegrænsninger

med hensyn til rumhøjden, vil det ofte være en bedre løsning at fjerne det gamle isoleringslag, såfremt der er fornuftige arbejdsbetingelser tilstede mht. højde og adgangsforhold.

I konstruktioner, hvor pladsen ikke er en begrænsning, kan den eksisterende isolering bibeholdes.

I nedenstående tabel er effekten af et ældre isoleringslag sammenlignet med et tilsvarende nyt isoleringslag.

Ældre isoleringsmaterialer	Tilsvarende ny isolering*
Lerindskudslag	5 mm
Savsmuld (30 mm)	10 mm
Tørvelag (30 mm)	20 mm
Ældre isolering 50 mm (kl. 55)	35 mm

\* Ny isolering 37 mW/mK



Gulv over krybekælder isoleret med 30 mm tørv.

### Yderligere information

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

Kontakt Videntcenter  
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)



Videntcenter for  
energibesparelser i bygninger



Scan koden og  
TILMELD dig vores  
NYHEDSBREV