



Efterisolering af mansardtag - indefra

Etageejendomme og tofamiliehuse bygget fra ca. 1860 - 1930 kan være udført med mansardtag.

Et mansardtag består af to dele - en nedre del, mansardetagen, med en næsten lodret tagflade og en øvre del, med et almindeligt sadeltag. Efterisolering af et mansardtag kan omfatte både mansardvægge, der er de rumhøje skunkvægge i mansardetagen, skråvægge, almindelige skunkvægge, lofter og gulve.

Efterisolering bør udføres, hvis isoleringstykkelserne er mindre end 150 mm. Arbejdet kan udføres indefra evt. suppleret med arbejde udefra fx ved tagfod.

Arbejdet omfatter etablering af tæt dampspærre og isolering af konstruktionen samt etablering af korrekt ventilation af skråvæggen og tagkonstruktionen. For at muliggøre en isoleringstykkelse på 300 mm er det oftest nødvendigt at ombygge skunkvægge og øge spærerne indvendigt, evt. kombineret med vandrette lægter, isolering og beklædning på indersiden.

Efterisolering af skunke og mansardvæg og skråvæg forudsætter, at det vurderes at løsningerne kan udføres forsvarligt indefra, evt. suppleret med arbejde udefra. Energiløsningen kan eksempelvis anvendes, hvis tagbelægningen ikke ønskes fornyet, hvis påføring af spær udefra vil resultere i omfattende følgearbejder, eller ændre bygningens fremtræden markant.

Hvis tagbelægningen skal udskiftes, vil efterisoleringen med fordel kunne udføres udefra.

Efterisoleringen bør ske til nedenstående minimumsanbefalinger eller til et mere fremtidssikret lavenerginiveau.

Vær opmærksom på, at der kan være krav til brand og lyd, der ikke indgår i denne energiløsning.

Se i øvrigt energiløsningerne for store bygninger: "Efterisolering af skunk", "Efterisolering af skråvæg" og "Efterisolering af loft".

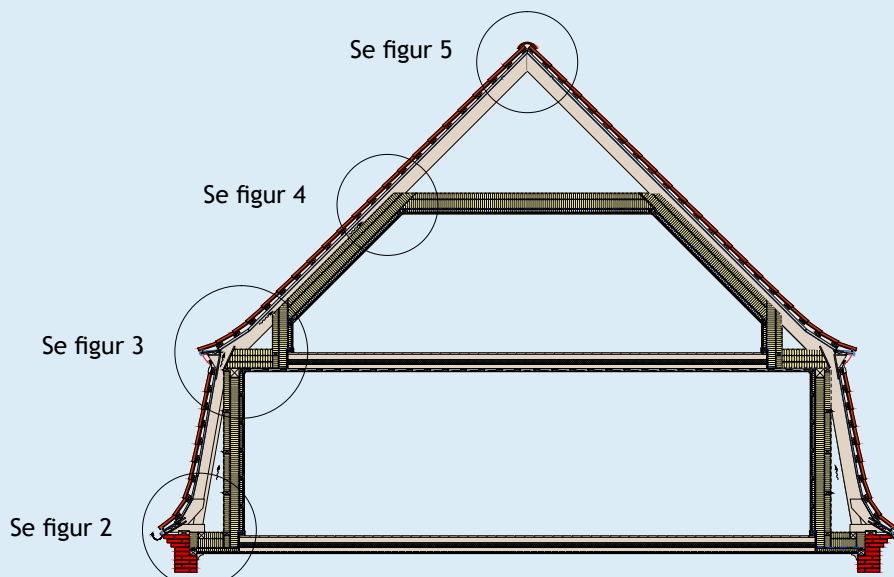
Fordele

- Mindre varmetab gennem mansardtaget.
- Varmere overflader mod det fri og mindre træk
- Lavere varmeregning
- Forbedring af fugtforhold i konstruktionerne og nedsat risiko for skimmel og svamp
- Lavere CO₂ udledning
- Øget ejendomsværdi

Anbefaling til isoleringstykkelse ved efterisolering

Mansardvægge, skunkvægge, skråvægge, lofter og gulve:

Minimum: 300 mm isolering
Lavenergi: 400 mm isolering



Figur 1

Energibesparelse

| Ny samlet isoleringstykkelse | | |
|---------------------------------|---|--|
| Eksisterende isoleringstykkelse | Efterisolering af mansardvægge, skunke, loft og skråvæg | |
| | Minimum 300 mm isolering $U = 0,12$ | Lavenergi 400 mm isolering $U \approx 0,10$ |
| | Energibesparelse i kWh/m ² pr. år | |
| 0 mm | 129 | 131 |
| 50 mm | 44 | 46 |
| 100 mm | 24 | 26 |
| 125 mm | 18 | 20 |
| 150 mm | 14 | 16 |
| 175 mm | 12 | 14 |
| 200 mm | 10 | 12 |

* Energibesparelse for efterisolering af skråvæg

Forudsætning

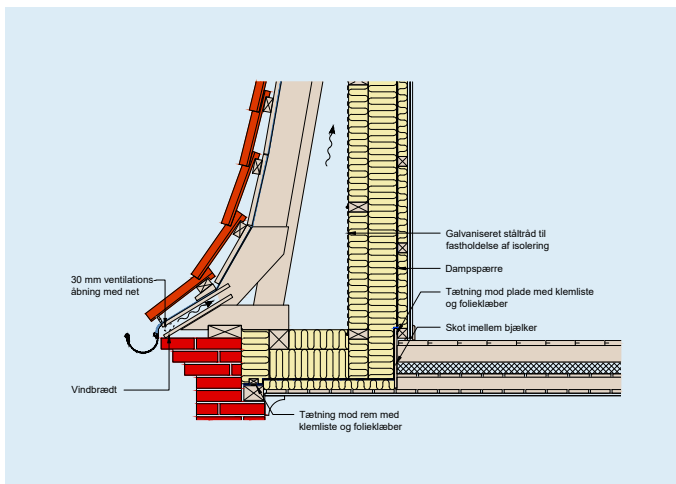
Efterisoleringen udføres med et til konstruktionen egnet isoleringsmateriale med en lambdaværdi på højst 37- 38 mW/m K. For isolering med lavere lambdaværdier kan tykkelsen reduceres. Eksempelvis svarer 150 mm isolering med lambda 31 mW/m K til 180 mm med lambda 37 mW/m K.

Se Videncentrets isoleringstabel:

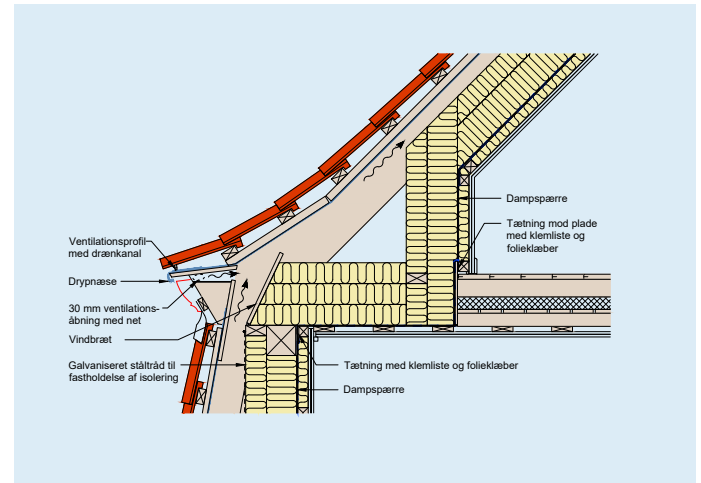
www.byggeriogenergi.dk/media/1697/fra-lambdav-rdi-til-isoleringstykkelse.pdf

Indeklima

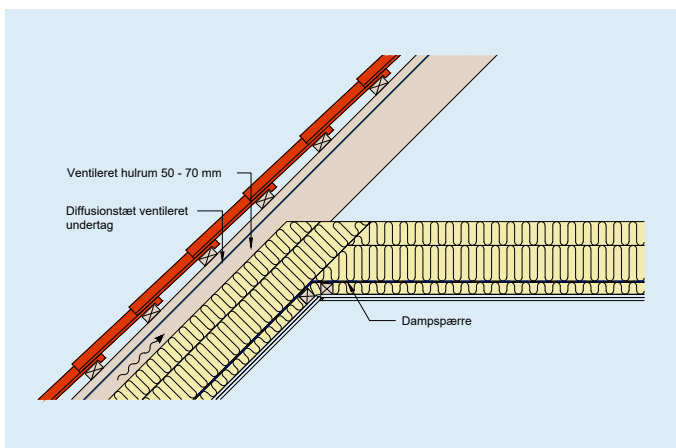
Ved efterisolering af et mansardtag bliver de indvendige overflader varmere og træk i form af kuldenedfald fra kolde overflader eller fra kold indtrængende luft i bjælkelag undgået. Samtidig mindsker risikoen for kondens med deraf følgende skimmelangreb.



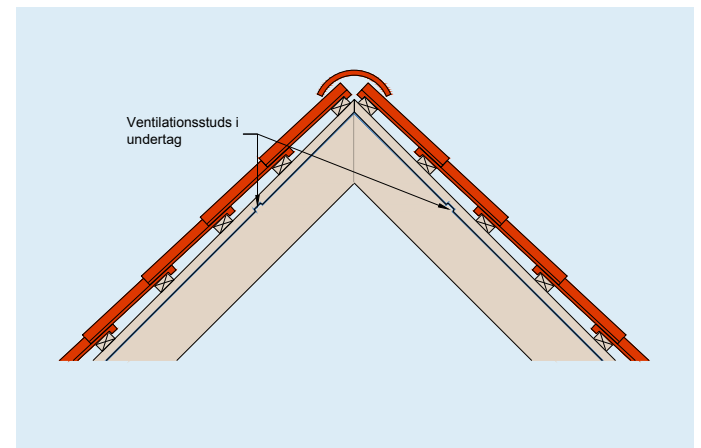
Figur 2: Snittegning i bunden af mansardtaget.



Figur 3: Snittegning i toppen af mansardtaget, hvor det fortsætter i skråtag med skunke.



Figur 4: Snittegning, hvor skråtage og hanebånd mødes.



Figur 5: Snittegning af kip i skråtag med undertag.

Eksempel på energibesparelse

| | | | |
|---|---|--|-------------------|
| Forudsætninger | <p>I en etageejendom med mansardtag, hvor de 1½ plan i mansardetagen og under sadeltaget er udnyttet til beboelse, er der problemer med at holde varmen. Tagbelægningen er i udmærket stand og har mange års levetid tilbage. Så det besluttes, at hele mansardtaget skal efterisoleres indefra - også sadeltaget øverst oppe.</p> <p>De eksisterende isoleringsforhold er sparsomme med 100 mm isolering i tagetagen på loftet over hanebåndene og 50 mm isolering i skråvægge, mansardvægge og skunkvægge samt 100 mm isolering på gulve i skunkrummene på begge etager. I øverste etage er der i alt 16 uisolerede skunklemme á 60 x 90 cm.</p> <p>Ved renoveringen efterisoleres der op til en samlet isoleringstykkelse på 300 mm isolering i hele taget, undtagen på loftet over hanebåndene, hvor der isoleres op til en samlet isoleringstykkelse på i alt 400 mm. Skunklemmene efterisoleres med 100 mm polystyrenplade.</p> <p>Efterisoleringen omfatter en mansardetage med i alt 170 m² mansardvægge, der er at betragte som rumhøje skunkvægge, 50 m² gulv i skunken bag mansardvæggen, en tagetage med 100 m² almindelige skunkvægge og 100 m² gulv i skunken, samt 70 m² skråvægge og 180 m² loft.</p> <p>Etageejendommen opvarmes med fjernvarme. Fjernvarmeprisen er 0,50 kr. pr. kWh.</p> | | |
| Årlig energi- besparelse pr. m² | Efterisolering af mansard- og skunkvægge: Efterisolering af skunkgulve i mansardetage og over: Efterisolering af skråvægge i sadeltag: Efterisolering af hanebåndsloft i sadeltag: Efterisolering af skunklemme | 44 kWh/m ² 24 kWh/m ² 44 kWh/m ² 26 kWh/m ² 43 kWh pr. skunklem | |
| Årlig energi- besparelse kWh | Efterisolering af mansard- og skunkvægge: 44 kWh/m ² x (100 + 170) m ² = Efterisolering af skunkgulve: 24 kWh/m ² x (100 + 50) m ² = Efterisolering af skråvægge: 44 kWh/m ² x 70 m ² = Efterisolering af loft: 26 kWh/m ² x 180 m ² = Efterisolering af skunklemme: 43 kWh/m ² x 16 stk. = I alt | 11.880 kWh 3.600 kWh 3.080 kWh 4.680 kWh 688 kWh <u>23.928 kWh</u> | |
| Årlig økonomisk besparelse kr. | 0,50 kr./kWh x 23.928 kWh = | | 11.964 kr. |
| Årlig CO₂-besparelse kg | 0,086 kg/kWh x 23.928 kWh = | | 2.058 kg/2,0 tons |

Varmeproduktion ved forskellige brændsler
1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.
(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,266 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,086 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,226 kg CO₂ pr. kWh

Fugtforhold ved isolering af mansardkonstruktion

En tæt dampspærre og effektiv ventilation af mansardkonstruktionen er forudsætning for en succesfuld energirenovering. Konstruktioner med træ eller træbaserede materialer er særligt sårbare overfor fugtbelastning fra indeluften. De naturlige trykforhold omkring mansardtaget betyder, at selv en meget lille utæthed kan resultere i betydelig transport af fugt ind i konstruktionen.

Fugten kan tilføres fra tilstødende opvarmede rum gennem utætte lofts- og vægbeklædninger, gennem utætte dampspærre, utætte lemme og ved diffusion gennem lofter og vægge. Yderligere kan tilføres fugt fra nedbør og fra kondens på afkølede tagflader uden undertag.

Den nye isolering vil nedsætte temperaturen i mansardskunk, skunk, yderst i skråvæg og på hanebåndsloftet.

Dermed øges luftfugtigheden og fugtigheden på overflader, især i vinter og forårsmåneder. Dette kan give grobund for skimmel på organisk materiale og risiko for svampeangreb på trækonstruktionen. Derfor skal luftfugtigheden i mansardkonstruktionerne holdes nede.

Lufttæthed sikres bedst ved indvendig beklædning - et eksisterende intakt pudset loft eller en ny fuldpartlet gipspladebeklædning. Hertil en tæt sammenhængende dampspærre på isoleringens varme side kombineret med en korrekt og tilstrækkelig ventilation af skunkrum, skrå tagflade og loft. Endelig skal tagfladen med undertag være tæt mod slagregn og fygese. Evt. lemme skal kunne lukke helt lufttæt, ligesom fuger omkring rør og kanalføringer skal tætnes effektivt.

Det er vigtigt, at der etableres en tæt dampspærre typisk på spærenes inderside, indvendigt beskyttet af 50 mm isolering mellem lægter, og en lufttæt beklædning - fx en fuldpartlet gipspladebeklædning. På den udvendige side af dampspærren, skal der minimum isoleres med to tredjedele af den samlede isoleringstykkelse.

Nødvendig ventilation af mansardkonstruktionen

I forbindelse med efterisoleringen forbedres konstruktionens ventilation, så risikoen for fugtrelaterede problemer mindskes.

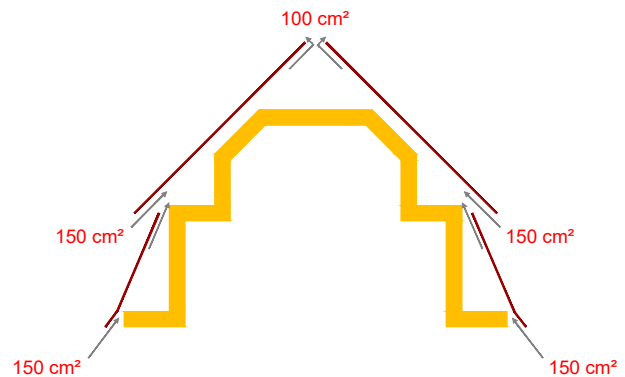
Ved mansardskunk, skunkrum og loft etableres ventilationsåbninger, der er fordelt, så der ikke opstår utilstrækkeligt ventilerede områder i tagkonstruktionen. Det samlede areal af ventilationsåbningerne bør være mindst 1/500 af det bebyggede areal. Areal for ventilationsåbninger er nettoareal, dvs. ved net,



Mansardtag

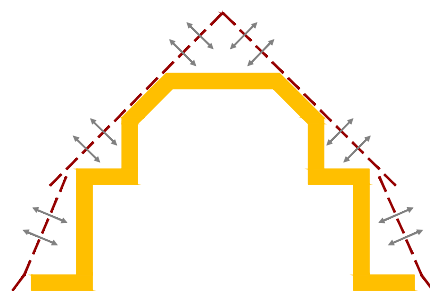
snefangrør mv. skal bruttoåbningen være tilsvarende større. Ved anvendelse af insektnet i åbningerne skal arealet være dobbelt så stort: 1/250 af det bebyggede areal.

Ved mansardfod og sadeltagsfod monteres vindbrædder, som beskytter isoleringen mod gennemluftning og som leder ventilationsluften op til det sammenhængende ventilerede hulrum i tagkonstruktionen. Over vindbrædderne skal der være en ventilationsåbning med net på 30 mm. For at hindre brandspredning skal ventilationsspalter ved mansardfod og sadeltagsfod beklædes i top og bund, fx med 12 mm krydsfinér. Kanalerne skal være min. 300 mm lange og højst 30 mm høj.



Ved diffusionstæt ventileret undertag (ventilation mellem undertag og isolering):

Der etableres en 150 cm² spalte i hver side ved mansardtagets fod, og ved overgangen mellem mansardtag og hanebåndtag. Hertil en 100 cm² spalte i hver side øverst ved kip. Ventilationen sikres via skunkrum, og i skråvægge via en luftspalte mellem isolering og det diffusionstætte undertag (50 mm ved fast undertag og 70 mm ved banevarer).



En ventilationsstuds skiftevis i top og bund af skunkrum og loftsrum

Ved diffusionsåbent undertag (ventilation mellem tagdækning og undertag):

Ved mansardtagets fod og for hanebåndtag kan etableres 150 cm² spalte i hver side, og 100 cm² i hver side øverst ved kip. Alternativt etableres ventilationsstuds (50 cm²) pr. spærfag, skiftevis ved de to skunke og ved kip. Studsene placeres parvis nederst og øverst i hvert spærfag, se illustration. Ventilationen sker via en 20-30 mm ventilationsspalte mellem undertag og tagbelægning.

Udførelse

Indvendig efterisolering af et mansardtag foretages, når mansardetagen står for omfattende reovering. Den begrænsede plads i mansardvæggen med det næsten lodrette tag lige bag ved gør, at det er nødvendigt at flytte væggen indad. Dvs. nedtage den eksisterende vægbeklædning, eventuel dampspærre og isolering for at udføre indvendig efterisolering. I samme omgang demonteres radiatorer og elinstallationer, og rør- og kabelføringer ændres, så installationerne tilpasses den efterisolerede mansardvæg og er uden skjulte samlinger.

En forudsætning for arbejdets udførelse er, at tag eller undertag bag væggen er tilstrækkeligt tæt til at modstå vand og fygese udefra.

Over den underliggende ydervæg monteres vindbrædder, som beskytter isoleringen mod gennemblæsning og leder ventilationsluften op i tagrummet. Vindbrædderne skal stikke mindst 50 mm op over isoleringens overside og fuges tæt i samlinger og mod murværk og spær. Vindbrædderne skal desuden sikres mod opfugtning fra murværket. Vindbrædderne skal sikre en ventilationsåbning med net på minimum 30 mm. Spalten må ikke blokeres af fx nedhængende undertag.

I gulvet mellem bjælkerne monteres der et skot af krydsfiner eller andet egnet plademateriale under de kommende mansardvægge. Samlinger mellem skot, bjælker og underliggende loftbeklædning fuges for at sikre, at skottene er damptætte. Ny dampspærre udlægges mellem bjælkerne og klemmes og klæbes med klemlister og klæbemasse til skot under skunkvægge, til bjælkerne og til rem eller murværk ved ydervæggen. I gulvet i den nederste skunk kan der med fordel placeres 50 mm hård isolering som underlag for dampspærren for at hindre, at den bliver perforeret af den underliggende konstruktion.

Gulvisoleringen i mansardskunkene udføres med flere isoleringslag med forskudte samlinger eller alternativt granulat. Der anvendes evt. et par løse brædder som flytbar arbejdsplads, så beskadigelse af det udlagte isoleringslag mellem bjælkerne undgås.

Mansardstolperne påføres et skelet af lægter eller regler, så der kan isoleres op til den ønskede tykkelse. Væggene efterisoleres med flere isoleringslag med forskudte samlinger. Til fastholdelse af isoleringen inde i skunkrummene monteres forskallingsbrædder eller galvaniseret ståltråd pr. 300 mm. Det skal sikres, at der er tilstrækkelig ventilation mellem isolering og tagbelægning eller undertag, og at evt. nedhængende undertag ikke blokerer for ventilationen.

Hvis ikke mansardvæggen flyttes langt nok ind til, at der er plads til 250 mm isolering, kan det være nødvendigt at udføre isoleringslaget i væggen med varierende tykkelse alt efter pladsforholdene, så der bliver tykkere isoleringslag i bunden af skunkrummene og tyndere lag i toppen.

Ny dampspærre opsættes på den varme side af isoleringen, og tapes eller klemmes og klæbes fast i bunden mod det damptætte skot monteret i bjælkelaget. I toppen af mansardvæggene samles dampspærren med loftets dampspærre eller lufttæt med klæbet og klemt samling mod den eksisterende loftbeklædning. På den varme side af dampspærren udføres isoleringslag på 50 mm, eller maksimalt en tredjedel af den samlede isoleringstykkelse. Isoleringslaget beskytter dampspærren mod senere perforering ved opsætning af den nye vægbeklædning, indbygning af stikdåser e.l.

Udførelsen af dampspærren med tætte tilslutninger og samlinger er ekstremt vigtig for at undgå, at varm fugtig luft kommer ind bag isoleringen og kondenserer, med risiko for skimmel og svamp inde i væggen. Dampspærresamlinger skal udføres med mindst 150 mm overlæg, over fast underlag og enten tapet eller klæbet og klemt sammen som beskrevet. Fugemasser, klæbemidler og tape skal anvendes på rengjorte overflader for at sikre tilstrækkelig vedhæftning og tæthed.

Der afsluttes med ny vægbeklædning af gipsplader og tilpasning af nye lysningspaneler mv. omkring kviste og vinduer. For at opnå damptætte konstruktioner er det vigtigt, at dampspærren fortsættes med tætte samlinger omkring skunklemme, kviste, vinduer og evt. rør- eller kabelgennemføringer. Lemme i mansardvægge isoleres, og samlingerne mellem lemme og vægge skal udføres med tætningslister for lufttæt lukning.

Alternativ løsning

Som alternativ til efterisolering af de lodrette mansardvægge som beskrevet ovenfor, kan den næsten lodrette tagflade efterisoleres i stedet. Efterisolering udføres da som beskrevet for efterisolering af skråvægge, se energiløsningen "Efterisolering af skråvæg/loft til kip - indefra".

Det sikres, at der i hele tagfladen er tilstrækkelig hulrum mellem isolering og tagbelægning eller undertag for ventilering af tagkonstruktionen. Mellem de næsten lodrette spær i mansardetagen skal opsættes forskallingsbrædder eller ståltråd på den kolde side af isoleringen for at hindre isoleringen i at blive suget ud i det ventilerede hulrum. På de bærende lodrette mansardstolperne afsluttes med en lodret væg af gipsplade, hvorpå stikkontakter og radiatorer kan monteres.

Tjekliste

| Undersøg | Spørgsmål | Svar | Løsning |
|-----------------------------|--|----------------|----------------|
| Mulighed for samlet løsning | Er arbejdets omfang og fremgangsmåde afklaret? | Ja [] Nej [] | Hvis nej: Se 1 |
| Ventilation | Er ventilationen af mansardkonstruktionen valgt? | Ja [] Nej [] | Hvis nej: Se 2 |
| Dampspærre | Er eksisterende dampspærre intakt? | Ja [] Nej [] | Hvis nej: Se 3 |
| Fugt i konstruktionen | Er tagkonstruktionen tør og sund? | Ja [] Nej [] | Hvis nej: Se 4 |
| Adgangsforhold | Er adgangsmuligheder undersøgt? | Ja [] Nej [] | Hvis nej: Se 5 |
| Ovenlysvinduer og kviste | Er der ældre ovenlys og ældre kviste? | Ja [] Nej [] | Hvis ja: Se 6 |
| Gulv og bjælkelag i skunke | Er isolering og tætning afklaret? | Ja [] Nej [] | Hvis nej: Se 7 |
| Installationer i skunke | Er der installationer i mansardskunk og skunke? | Ja [] Nej [] | Hvis ja: Se 8 |
| Elinstallationer | Er der el-installationer i mansardvægge og skunkvægge? | Ja [] Nej [] | Hvis ja: Se 9 |
| Aftrækskanaler | Er aftrækskanaler ført gennem tagkonstruktionen ? | Ja [] Nej [] | Hvis ja: Se 10 |

1. Valg af løsning

Overvej de samlede muligheder ud fra disse Energiløsninger for store bygninger: Efterisolering af loft, Efterisolering af skråvæg - udefra og Efterisolering af skunk, samt ud fra tagkonstruktionens beskaffenhed, herunder tagdækning, ventilation, undertag, isolering og dampspærre. Arbejdets samlede omfang, økonomi og bygningens fremtræden skal inddrages i overvejelserne. Som led i vurderingen, bør en samlet tagrenovering omfattende ny tagdækning, tagrender, inddækninger, undertag, ventilation, isolering og følgearbejder indgå.

2. Ventilation

Ventilation af mansard skunk, skråvæg, skunk og loft er afgørende for fugtforholdene. Der skal etableres effektiv ventilation af tagkonstruktionen med spalter ved tagfod og i toppen af skunkrum, alternativt med ventilationsstudse. Nuværende forhold gennemgås, og det vurderes, hvordan den nødvendige ventilation kan tilvejebringes i henhold til anbefalingerne ovenfor.

3. Dampspærre

Hvis dampspærren er defekt eller mangler, skal der monteres en ny, helt tæt dampspærre i forbindelse med isolering på konstruktionens inderside. Eksisterende isolering og eventuel dampspærre skal oftest fjernes, som udgangspunkt for opbygning af den ny konstruktion. Ødelagt, fugtig eller nedtrådt isolering udskiftes eller udbedres.

4. Tagkonstruktion - fugt

Ved fugtige områder med våd isolering og skimmelvækst skal kilderne til opfugtningen findes (utæt tagdækning eller inddækninger, eller utætheder i loftkonstruktion med kondensskader som følge). Hvis der er tegn på råd, svamp (herunder skimmelsvamp) eller insektangreb i tagkonstruktionen, tilkaldes særlig fagkyndig eller

forsikrings-selskab. Årsagen til eventuelle skader fjernes, konstruktionen udbedres, og eventuel skimmelsvamp afrenses inden efterisoleringen udføres.

5. Adgangs- og arbejdsforhold

Vurdér, hvordan arbejdet kan udføres korrekt indefra - herunder ud fra antal skunkrum med eller uden adgangsløkke, skunkrummets størrelse, omfang af arbejder ved tagfod, og mulighederne for at etablere en sammenhængende isolering med tæt dampspærre. Lemme til skunke skal isoleres og være luft- og damp-tætte (eller blændes). Evt. gennembrydninger etableret i forbindelse med arbejdet blændes.

6. Ovenlysvinduer og kviste

Oftest bør ældre ovenlysvinduer udskiftes i forbindelse med en tagrenovering ligesom kviste bør renoveres. Ovenlysvinduer kan overvejes udskiftet til nye, og kviste kan få nye vinduer og isolering af flunker og tag i forbindelse med efterisolering af mansardtag. Dampspærren i den efterisolerede tagkonstruktion skal tilpasses det dampspærende lag i kviste og mod nye lysningspaneler ved ovenlys. (Se i øvrigt Energiløsningerne: Kvist - efterisolering og Ovenlysvinduer - udskiftning)

7. Bjælkelag/gulv i skunke

Hvis gulvet er videreført i skunkrum, bør det fjernes for inspektion af bjælkelaget og efterisolering mellem bjælker/spærfod. Det er vigtigt, at der kan udføres en effektiv lufttætning mellem bjælkerne, gerne under skunkvæggen med fuget plade, fx krydsfinér. Hvis det er muligt bør eventuelle indskudsbrædder og ler fjernes for at give mest mulig plads til isoleringen. Da indskudsler isolerer mod brand og lyd, vil fjernelse af indskudsler kræve, at forhold omkring brand og lyd afklares og løses i henhold til gældende krav.

8. Installationer i skunke

Hvis der er rør til varmforsyning eller brugsvand, eller elinstallationer mv. i en kold skunk, skal der sikres adgang til inspektion af disse. Rørisolering øges for at hindre varmetab eller frostskafer. Alternativt flyttes installationerne.

9. Elinstallationer

Hvis der er lampeudtag, stikkontakter eller andre elinstallationer, skal de flyttes af autoriseret installatør, da skjulte samlinger ikke må forefindes. Elinstallationer bør føres på den varme side af dampspærren. Evt. gennembrydninger af dampspærren for føring af elinstallationer skal tætnes.

10. Aftrækskanaler

Er der ført ventilationsaftrækskanaler igennem tagkonstruktionen skal disse efterses og evt. udbedres og rengøres. Det er vigtigt at dampspærren slutter helt tæt om disse, og at aftrækskanalerne på den kolde side af isoleringen er isoleret.

Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Ved efterisolering af et mansardtag stiller bygningsreglementet krav om at efterisolering gennemføres i det omfang, det er rentabelt, og ikke medfører risiko for fugtskader.

For byggeri med et mansardtag vil det normalt betyde, at den samlede isoleringstykkelse af eksisterende og ny isolering skal opfylde kravet til en U-værdi på maksimalt 0,12 W/m²K. Dette svarer fx til ca. 300 mm mineraluldsisolering (kl. 37 mW/mK).

Kravet til efterisolering gælder alle delflader af mansardkonstruktionen. Hvis efterisolering til 300 mm af byggetekniske årsager ikke er rentabel kan der være en

efterisoleringsløsning til et lavere niveau, som er rentabelt. Bygningsreglementet 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 undersøges, 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 isoleringsarbejdet, isoleringsmaterialer og evt. ny dampspærre og flytning af installationer. Levetiden for efterisoleringsarbejdet antages altid at være 40 år og den årlige økonomiske besparelse udregnes med udgangspunkt i det eksisterende isoleringsniveau og den aktuelle varmepris.

Yderligere information:

Se udførelsesvejledninger hos isoleringsleverandører.

SBi-anvisninger

SBi-anvisning 224: Fugt i bygninger

SBI-anvisning 239: Energibesparelser og planlægning

www.sbi.dk

VIF: VarmeisoleringsForeningens produktoversigt

www.vif-isolering.dk

BYG-ERFA Erfaringsblade

(27) 07 06 29 Undertage - diffusionstætte og diffusionsåbne

(27) 13 11 05 Tagkonstruktioner med stor hældning

(39) 15 12 29 Dampspærre - monteringsdetaljer

www.byg-erfa.dk

Bygningsreglementet

www.bygningsreglementet.dk

Dansk Undertagsklassifikationsordning

www.duko.dk

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



Videncenter for
Energibesparelser i Bygninger

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.