



Tagkonstruktioner

Projektering efterisolering

Revideret: Juni 2012

Blad 710
Dato: Marts 2010
Erstatter: Blad 701 til Blad 721 , August 2003

ISOVER
SAINT-GOBAIN



Indholdsfortegnelse

Projektering – Renovering af tagkonstruktioner generelt

- Gitterspær	side	03
- Hanebåndsspær	side	03
- Bjælkespær	side	04
- Flade tage/built-up	side	04
- Typeoversigt	side	05

Projektering –Efterisolering - gitterspær

- Anvendelse og efterisolering	side	08
- U-værdier - Gitterspær med tilgængeligt tagrum	side	11
- Udførelse - Gitterspær med tilgængeligt tagrum	side	12
- U-værdier - Gitterspær med utilgængeligt tagrum	side	14
- Udførelse - Gitterspær med utilgængeligt tagrum	side	15
- Udførelse - Fra gitterspær til udnyttet tagetage	side	16

Projektering –Efterisolering - hanebåndsspær

- Anvendelse og efterisolering	side	19
- U-værdier - Hanebåndsløft isoleret udefra	side	23
- U-værdier - Hanebåndsløft isoleret udefra, ventileret konstruktion	side	24
- U-værdier - Hanebåndsløft isoleret udefra, uventileret konstruktion	side	25
- Udførelse - Hanebåndsspær isoleret udefra	side	26
- U-værdier - Hanebåndsløft isoleret indefra	side	28
- U-værdier - Skråvæg isoleret indefra	side	29
- U-værdier - Skunkvæg isoleret indefra	side	30
- U-værdier - Skunkgulv isoleret indefra	side	31
- Udførelse - Hanebåndsspær isoleret indefra	side	32

Projektering –Efterisolering - bjælkespær

- Anvendelse og efterisolering	side	35
- U-værdier - Bjælkespær isoleret udefra, ventileret konstruktion	side	38
- U-værdier - Bjælkespær isoleret udefra, uventileret konstruktion	side	39
- Udførelse - Bjælkespær isoleret udefra	side	40
- U-værdier - Bjælkespær isoleret indefra	side	42
- Udførelse - Bjælkespær isoleret indefra	side	43

Projektering –Efterisolering - built-up tage

- Anvendelse og efterisolering	side	45
- U-værdier - Built-up tage, udvendig efterisolering	side	48
- Udførelse - Built-up tage, udvendig efterisolering	side	49
- U-værdier - Fra built-up tag til ny tagkonstruktion (gitterspær)	side	51
- Udførelse - Fra built-up tag til ny tagkonstruktion (gitterspær/hanebåndsspær)	side	52

Projektering

Efterisolering – generelt

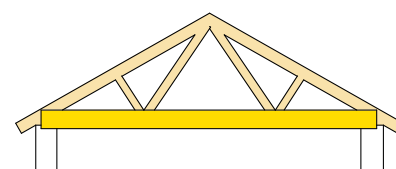
I perioden før 1979 var der kun ringe eller slet ingen krav til varmeisolering af bygninger. Fælles for bygningsmassen fra før 1979 er derfor, at den enten er mangelfuldt eller slet ikke isoleret. Husene fra perioden kan efterfølgende være efterisoleret i større eller mindre grad, men der vil som oftest stadig være store fordele både økonomisk og komfortmæssigt ved at lave en gennemgang og efterisolering af huset. Brochuren her koncentrerer sig om tagkonstruktioner i en-familiehuse fra perioden ca. 1900 til ca. 1979 og tager udgangspunkt i en velplanlagt og samlet energirenovering.

Følgende konstruktioner behandles i denne brochure:
Gitterspær, hanebåndsspær, bjælkespær og built-up tage



Gitterspær

Fra omkring 1930 blev gitterspær brugt i forbindelse med lavhældningstage med uudnytteligt tagrum. Gitterspær vandt dog først rigtig indpas i forbindelse med parcelhus-/typehusbyggeriet i 1960'erne. De tidlige gitterspærskonstruktioner var oprindeligt typisk uisolerede eller isoleret med 20-50 mm isolering. I konstruktioner fra 60'erne og frem var der typisk omk. 75 mm isolering.

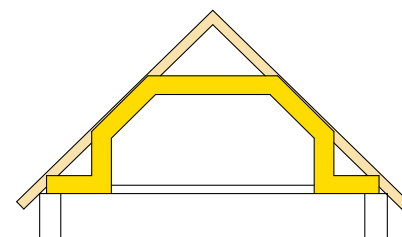


Det er normalt forholdsvist ukompliceret at efterisolere gitterspærskonstruktioner, idet der kan isoleres over spær i tagrummet. Eksisterende isolering skal efterses og eventuelt fjernes. Nogle af de tidlige gitterspærskonstruktioner kan have så lav hældning, at der ikke er adgang til tagrummet. Her efterisoleres ved indblæsning af granulat i tagrummet.



Hanebåndsspær

Hanebåndsspær var den fremherskende konstruktionstype frem til 1960'erne. De tidlige konstruktioner var oprindeligt uisolerede, mens der senere i perioden typisk var mellem 20 og 75 mm isolering. Efterisolering af hanebåndsspær kan ske udefra i forbindelse med en udskiftning af tagdækning eller indefra i forbindelse med udskiftning af loftbeklædning. Hensynet til bygningens arkitektur vil ofte være en væsentlig faktor, når efterisoleringsmetoden skal vælges.

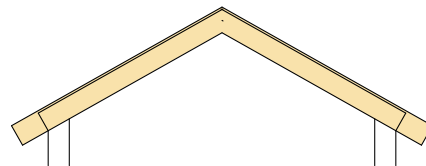




Bjælkespær

I 1940'erne og 1950'erne blev bjælkespær anvendt paralleltagskonstruktioner med lav hældning, isoleret med 20-50 mm isolering. I 1950'erne, 60'erne og 70'erne blev bjælkespær brugt i flade built-up konstruktioner eller i paralleltagskonstruktioner, som typisk blev isoleret med ca. 75 mm isolering.

De tidlige konstruktioner isoleres ved indblæsning i utilgængelige tagrum eller ved udlægning af isolering i tilgængelige tagrum. I konstruktioner, hvor loftet følger taghældningen, isoleres udefra eller indefra. For built-up konstruktioner henvises til afsnittet "built-up".



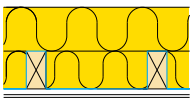
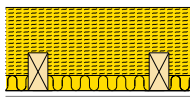
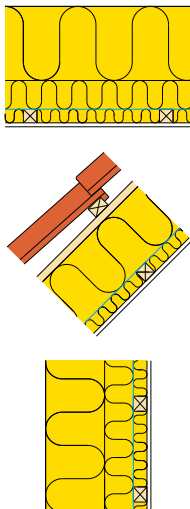
Flade tage/kolde flade tage

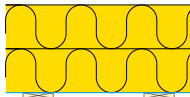
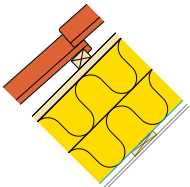
Op gennem 1950'erne, 1960'erne og 1970'erne blev bjælkespær brugt i flade built-up konstruktioner typisk isoleret med mellem 20 og 75 mm isolering. Built-up tage efterisoleres bedst udvendigt ved opbygning af ny isolering direkte på den eksisterende tagdækning. Taget ændres herved fra et koldt til et varmt tag. Alternativt kan den flade built-up konstruktion erstattes af gitter- eller hanebåndsspær.



Projektering

Efterisolering - typeoversigt

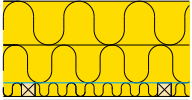
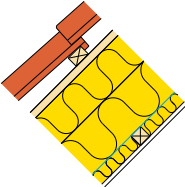
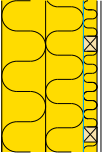
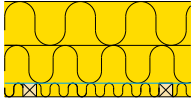
Gitterspær Konstruktion, lodret snit	Specifikationer	Side
	<p>Gitterspær med tilgængeligt tagrum Fritspændende trækonstruktion på bærende vægge og med frit tilgængeligt tagrum. Efterisoleret med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker mellem og over spærfødder.</p>	11
	<p>Gitterspær med utilgængeligt tagrum Fritspændende trækonstruktion på bærende vægge og med utilgængeligt tagrum. Efterisoleret med ISOVER Loftgranulat.</p>	11
	<p>Fra gitterspær til udnyttet tagetage. Udskiftning af gitterspær med ny tagkonstruktion (ventileret/uventileret) af hanebåndsspær. Isoleret på hanebåndsloft og skunkgulv samt i skråvægge og mellem skunkstolper med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Indvendig krydslægtning med ISOVER Formstykker med vinger</p>	11

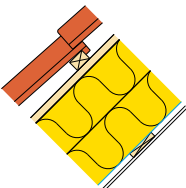
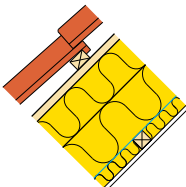
Hanebåndsspær, isoleret udefra Konstruktion, lodret snit	Specifikationer	Side
	<p>Hanebåndssloft isoleret udefra Fritspændende trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Superflex, Flex, Ruller eller Formstykker mellem og over hanebånd.</p>	23
	<p>Skråvæg isoleret udefra Fritspændende (ventileret/uventileret) trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Flex, Ruller (som ét-lags løsning) eller Formstykker mellem spær og i udvendig påføring.</p>	23



Projektering

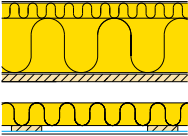
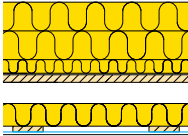
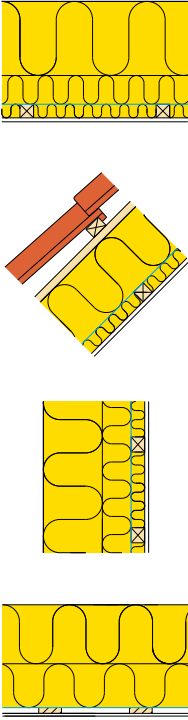
Efterisolering - typeoversigt

Hanebåndsspær, isoleret indefra Konstruktion, lodret snit	Specifikationer	Side
	Hanebåndsløft isoleret indefra Fritspændende trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Superflex, Flex, Ruller eller Formstykker mellem og over hanebånd. Indvendig krydslægtning med ISOVER Formstykker med vinger.	23
	Skråvæg isoleret indefra Fritspændende (ventileret/uventileret) trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Flex, Ruller (som ét-lags løsning) eller Formstykker mellem spær og i indvendig påføring. Indvendig krydslægtning med ISOVER Formstykker med vinger.	23
	Skunkvæg isoleret indefra Fritspændende trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker mellem stolper og ubrudt bag stolper. Indvendig krydslægtning med ISOVER Formstykker.	23
	Skunkgulv isoleret indefra Fritspændende trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Superflex, Flex, Ruller eller Formstykker mellem og over bjælker. Indvendig krydslægtning med ISOVER Formstykker med vinger.	23

Bjælkespær Konstruktion, lodret snit	Specifikationer	Side
	Udvendig efterisolering af paralleltag Fritspændende trækonstruktion (ventileret/uventileret) på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Flex, Ruller (som ét-lags løsning) eller Formstykker mellem spær og i udvendig påføring.	39
	Indvendig efterisolering af paralleltag Fritspændende (ventileret/uventileret) trækonstruktion på bærende ydervægge. Efterisoleret med ISOVER Flex, Ruller (som ét-lags løsning) eller Formstykker mellem spær og i indvendig påføring. Indvendig krydslægtning med ISOVER Formstykker med vinger.	39

Projektering

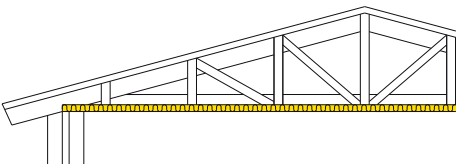
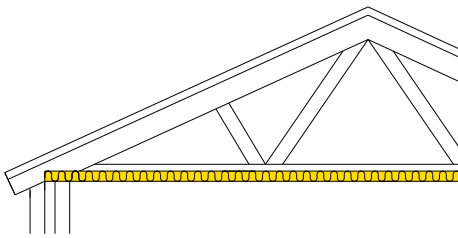
Efterisolering - typeoversigt

Built-up tag Konstruktion, lodret snit	Specifikationer	Side
	<p>Udvendig efterisolering af built up tag Fritspændende uventileret trækonstruktion med svag én- eller flersidig hældning. Min. fald 1:40, svarende til 25 mm pr. meter. Efterisoleret direkte på eksisterende tagdækning med ISOVER Tagisolering.</p>	49
	<p>Fra built-up tag til ny tagkonstruktion, gitterspær Fritspændende trækonstruktion opbygget direkte på den eksisterende built-up konstruktion. Isoleret med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker under, mellem og over spærfødder.</p>	49
	<p>Fra built-up tag til ny tagkonstruktion, hanebåndsspær Udskiftning af built-up tag med ny tagkonstruktion (ventileret/uventileret). Isoleret på hanebåndsloft og skungulv samt i skråvægge og mellem skunkstolper med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Indvendig krydslægning med ISOVER Formstykker med vinger.</p>	49



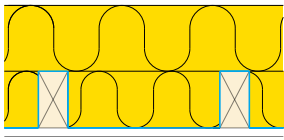
Projektering

Efterisolering – Gitterspær

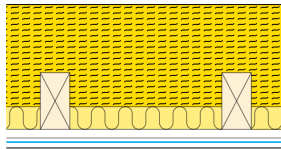


Efterisoleringsmuligheder

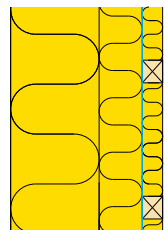
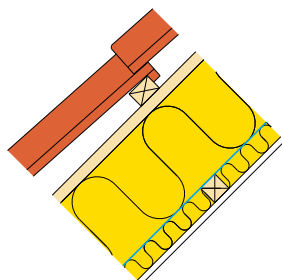
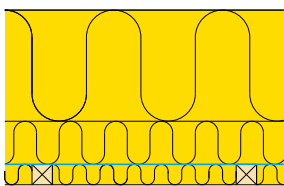
Efterisolering mellem og over spærfødder i tilgængeligt tagrum.



Efterisolering ved indblæsning af granulat i utilgængeligt tagrum.



Fra gitterspær til udnyttet tagetage.



Anvendelse og efterisolering

Gitterspær anvendes i tagkonstruktioner med uudnyttet tagrum.

Det vil for det meste være muligt at få adgang til tagrummet og foretage efterisolering direkte mellem og over spærfødder. Ved meget lave taghældninger vil det dog ofte ikke være muligt at få adgang til tagrummet og derfor foretages efterisoleringen ved indblæsning af granulat i tagrummet.

Ønskes en udvidelse af etagearealet, kan den eksisterende tagkonstruktion udskiftes med f.eks. hanebåndsspær, så der opnås en udnyttet tagetage. For projektering og isolering af en ny tagkonstruktion henvises til blad 310, "Tagkonstruktioner, projektering bygningsisolering" Vedrørende udførelse, se senere i dette afsnit.

Materialer

Til efterisolering af gitterspær med tilgængeligt tagrum anvendes ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker mellem og over spærfødder.

Til efterisolering af gitterspær med utilgængeligt tagrum anvendes ISOVER Loftgranulat til indblæsning i tagrummet.

Drift og vedligehold

Åbne ventilationsåbninger efterses og renses én gang årligt.

Levetid for indbygget ISOVER isolering vil svare til byggeriets levetid.

Varme

Tilgængeligt tagrum

Det forudsættes som udgangspunkt, at den oprindelige isolering ved gitterspær med tilgængeligt tagrum udskiftes med ny isolering, da det er en enkel operation.

Er der allerede foretaget efterisolering, og er denne intakt og udlagt pænt, kan den bibeholdes og indgå som "ny" isolering ved aflæsning af U-værdiskemaerne.

Når den oprindelige isolering er fjernet, kan efterisoleringen udføres i flere lag ved anvendelse af ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker.

Nederste lag vælges i tykkelse svarende til spærhøjden. Øverste lags tykkelse fastsættes ud fra den ønskede U-værdi for konstruktionen.

I fig. 710.4 findes U-værdier for oprindelige gitterspærkonstruktioner.

I fig. 710.6 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret i tagrummet.

Utilgængeligt tagrum

Er det af pladmæssige grunde ikke muligt at komme op i tagrummet, kan isoleringen blæses ind maskinelt.

Arbejdet skal udføres af autoriseret ISOVER Isolatør.

I fig. 710.4 findes U-værdier for oprindelige gitterspærkonstruktioner.

I fig. 710.11 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret ved indblæsning.

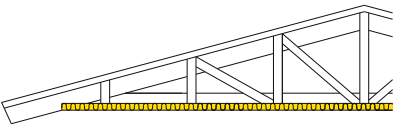
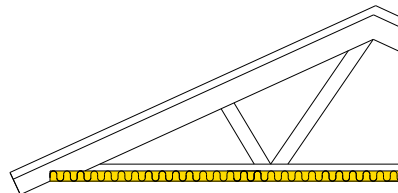
Konstruktioner fra perioden ca. 1930-60			Konstruktioner fra perioden ca. 1960-80	
				
Isolering: 0 mm	Isolering: 20 mm	Isolering: 50 mm	Isolering: 75 mm	Isolering: 75 mm
U-værdi: 2,02 W/m ² K	U-værdi: 1,18 W/m ² K	U-værdi: 0,72 W/m ² K	U-værdi: 0,51 W/m ² K	U-værdi: 0,49 W/m ² K
Spær: 65x125 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, gips	Spær: 65x125 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds	Spær: 65x125 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds	Spær: 50x125 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: gips på forskalling	Spær: 50x125 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: træ på forskalling

Fig. 710.4. U-værdier for oprindelige konstruktioner iht DS 418, 6 udgave, 2002. U-værdierne er vejledende.



Varme

Tilgængeligt tagrum

Det forudsættes som udgangspunkt, at den oprindelige isolering ved gitterspær med tilgængeligt tagrum udskiftes med ny isolering, da det er en enkel operation.

Er der allerede foretaget efterisolering, og er denne intakt og udlagt pænt, kan den bibeholdes og indgå som "ny" isolering ved aflæsning af U-værdiskemaerne.

Når den oprindelige isolering er fjernet, kan efterisoleringen udføres i flere lag ved anvendelse af ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker.

Nederste lag vælges i tykkelse svarende til spærhøjden. Øverste lags tykkelse fastsættes ud fra den ønskede U-værdi for konstruktionen.

I fig. 710.4 findes U-værdier for oprindelige gitterspærkonstruktioner.

I fig. 710.6 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret i tagrummet.

Utilgængeligt tagrum

Er det af pladsmæssige grunde ikke muligt at komme op i tagrummet, kan isoleringen blæses ind maskinelt.

Arbejdet skal udføres af autoriseret ISOVER Isolatør.

I fig. 710.4 findes U-værdier for oprindelige gitterspærkonstruktioner.

I fig. 710.11 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret ved indblæsning.

Fugt og lufttæthed

Renoveringer skal generelt projekteres og udføres som nybyggeri. Dog er renoveringsopgaver ofte mere komplicerede end nybyggeri, da der skal tages hensyn til den oprindelige konstruktion ved valg af løsninger.

Tagkonstruktioner skal udføres, så der ikke opstår skadelig kondens i konstruktionen, og så luftgennemgang forhindres. Kravet anses for opfyldt når:

- Dampdiffusion og luftgennemstrømning hindres ved montering af en lufttæt dampspærre af polyethylenfolie eller alufolie placeret på den varme side af isoleringen. Alternativt anvendes en klimamembran som fx ISOVER Vario Duplex.
- Der ventileres jævnt fordelt over isoleringens overside. Hertil etableres ventilationsåbninger med et samlet areal på mindst 1/500 af det bebyggede areal eller som angivet i SBI-anvisning 224. Alternativt anvendes et diffusionsåbent undertag, hvorved ventilationsåbninger kan udelades.

Dampspærre

Ved efterisolering af loftet sænkes temperaturen i tagrummet, og dermed øges risikoen for, at der dannes kondens. Derfor skal der monteres en (ny) dampspærre så fugtig varm luft hindres i at nå ud i tagkonstruktionen.

Placeringen af dampspærren i konstruktionen vil afhænge af renoveringsopgaven.

Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

Ved renoveringsopgaver anses pudsede lofter ikke for at yde tilstrækkelig sikring mod opfugtning af den overliggende konstruktion, jf. SBI-anvisning 224, 1. udgave 2009. Ved pudsede lofter skal der derfor etableres en effektiv, tæt dampspærre.

Ventilation

Den lavere temperatur i tagrummet betyder alt andet lige større risiko for kondensdannelse med tilhørende fare for angreb af råd og svamp.

Det er derfor yderst vigtigt at sikre tilstrækkelig ventilation af tagrummet efter renovering. Tagrum, der før har været tørre, kan pludselig blive opfugtet pga. den sænkede temperatur.

Ventilationen opnås i praksis gennem spalter ved tagfod og åbninger ved tagryg, evt. suppleret med åbninger ved gavle. Ventilationsspalten mellem isolering og undertag skal, ved ventilerede tage (dvs. tage med diffusionslukkede undertage), være min. 45 mm ved faste undertage og min. 70 mm ved undertage af banevarer og fleksible plader. Ved konstruktioner uden undertag skal spalten mellem isolering og tagdækning være min. 70 mm.

Det er vigtigt, at disse konstruktioner udføres, så direkte vindpåvirkning af varmeisoleringen undgås. Dette sker typisk ved vindafdækning langs tagfoden.

Brand og lyd

Vedrørende brand- og lydkrav ved renoveringsopgaver henvises til blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Udførelse

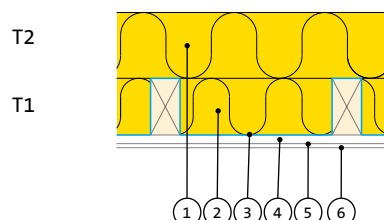
Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygges & Anlæg, juli 2009.

U-værdikrav (W/m^2K) Gitterspær med tilgængeligt tagrum

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, gitterspær med tilgængeligt tagrum

- ① T2=ISOVER over spær
- ② T1= ISOVER mellem spær (65x125 mm eller 50x125 mm)
- ③ Ny klimamembran/dampspærre
- ④ 19 mm forskalling
- ⑤ Evt. eksisterende dampspærre
- ⑥ Loftbeklædning, 9 mm gips / 19 mm træ / ca. 15 mm rør og puds



U-værdier (W/m^2K) Gitterspær med tilgængeligt tagrum

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37										
Spær-afstand (mm)	T1 (mm)	Eksisterende loftbeklædning \ T2 (mm)	120	145	170	195	220	245	270	315
900/1000	120	f+r+p/gips/træ	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK.$

Værdierne i skemaet er beregnet med ny isolering, men kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Ved beregninger for konstruktioner med f+r+p er der regnet med "tagsten med understrøgne fuger på lægter" samt spærdimension 65x125 mm. For øvrige konstruktioner er der regnet med "tagsten på lægter med vindtæt undertag" og spærdimension 50x125 mm.

Fig. 710.6. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.



Udførelse

Efterisolering – Gitterspær

- med tilgængeligt tagrum

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for efterisolering af loftkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller og Formstykker.

Før isolering

Før isoleringsarbejdet påbegyndes, kontrolleres at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Eksisterende isolering efterses, og sammenfalden og ødelagt isolering fjernes, inden ny isolering udlægges.

Før loftisoleringen udlægges, monteres vindafskærmning, så ventilationsåbninger langs tagfod sikres, og anblæsning af isoleringsmaterialet hindres.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærene.

Isoleringen fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør.

Isoleringen må ikke rives over, da det giver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i

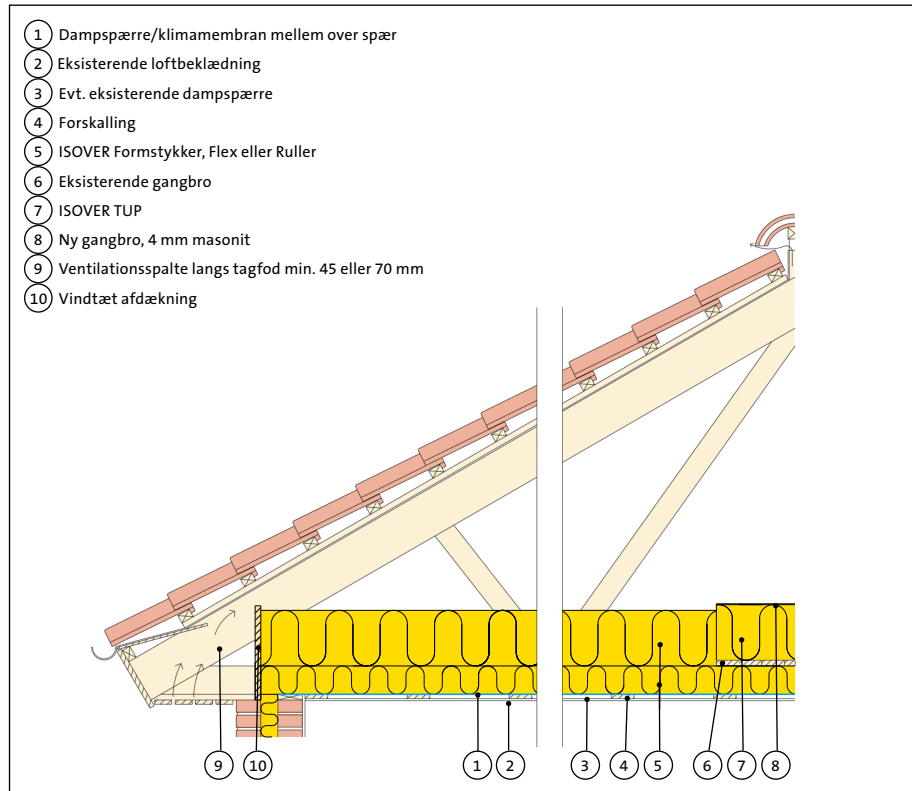


Fig 710.7. Efterisolering af tilgængeligt tagrum. Etablering af ny gangbro og vindtæt afdækning af isoleringen. flere lag, skal samlinger forskydes.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning under selve montagen. Den færdige isolering må kun være trykket sammen til nominel tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Isolering af gitterspær med tilgængeligt tagrum

Loftisoleringen kan udlægges i flere lag ved brug af ISOVER Flex, Formstykker eller Ruller.

ISOVER Flex, Formstykker og Ruller udlægges i min. 2 lag. Nederste lag udlægges mellem spærene så isoleringstykkelsen passer med spærhøjden. Næste lag udlægges på tværs af spærfødderne, hvorved samlingerne forskydes, og kuldebroer undgås. ISOVER Flex og Formstykker anvendes primært i øverste lag ud mod tagfod og mellem tænger, hvor tilskæring er nødvendig.

Udførelse af dampspærre

Inden arbejdet påbegyndes, skal det undersøges, om der er monteret dampspærre i den oprindelige konstruktion. Er der det, skal denne efterses og eventuelle utætheder skal tætnes omhyggeligt. Er den eksisterende dampspærre meget be-

skadiget eller er der ingen dampspærre i konstruktionen, skal der monteres en ny.

Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

Under eksisterende loftbeklædning

En ny dampspærre af fx 0,15 mm PE folie eller alufolie kan monteres direkte under eksisterende loftbeklædning. Efterfølgende opsættes ny loftbeklædning (se fig. 710.8). Langs vægge afsluttes dampspærren med egnet fugemateriale og klemmes med skyggeliste. Det er ikke nødvendigt at fjerne eksisterende dampspærre inden montering af ny.

Over spær

Hvis der ikke skal opsættes ny loftbeklædning, kan en ny dampspærre monteres over/mellem spær, når eksisterende isolering er fjernet. Dampspærren bukkes ca. 3 cm op på spærfodder og fastholdes med en elastisk fuge og klemmister (se

tegningsudsnit, fig. 710.8). Dampspærren må ikke føres op over spærfodder, hvor den kan forårsage kondens.

Alternativt anvendes ISOVER Vario Duplex, som monteres direkte mellem og over spær i én arbejdsgang. Se fig. 710.8. Evt. eksisterende dampspærre kan bibeholdes.

Øvrigt

I forbindelse med efterisoleringen bør tagdækningen efterses og eventuelle utætheder udbedres for at forhindre indtrængende vand i at nå trækonstruktionen.

Den eksisterende gangbro vil som oftest indgå i det statiske system og kan ikke umiddelbart fjernes. Inden isolering udføres en påforing/opklodsning på spærfodderne til at bære den nye gangbro. Herefter isoleres og afslutningsvis udlægges ny gangbro.

Er gangbroen af ubehandlede brædder udlagt med ca. 1 cm mellemrum, kan brædderne lægges tæt mod isoleringen.

Anvendes behandlede brædder eller diffusionslukkede plader af fx krydsfinér, skal der skabes ventilationsspalte på 20-30 mm mellem gangbroen og isoleringen. Se fig.9.

Alternativt udlægges ISOVER TUP direkte på eksisterende gangbro uden opklodsning, og der afsluttes med en 4 mm diffusionsåben masonitplade. Se fig. 710.9.

Der bør som minimum lægges ligeså meget isolering over den eksisterende gangbro, som der ligger under af hensyn til kondensdannelse.

Tilstødende konstruktioner

Efterisolering af tagrummet kræver normalt ikke tilpasning af tilstødende konstruktioner.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygges & Anlæg, juli 2009.

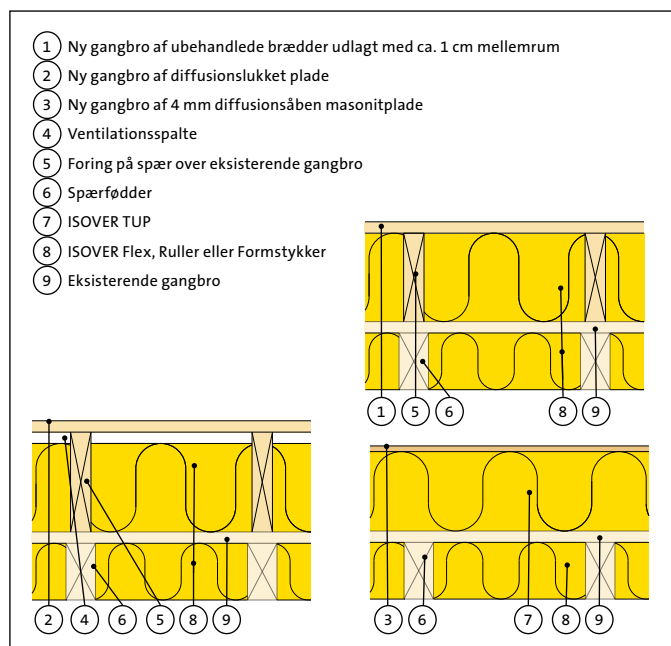


Fig 710.9. Opbygning af ny gangbro ovenpå eksisterende i forbindelse med isolering af tagrum.

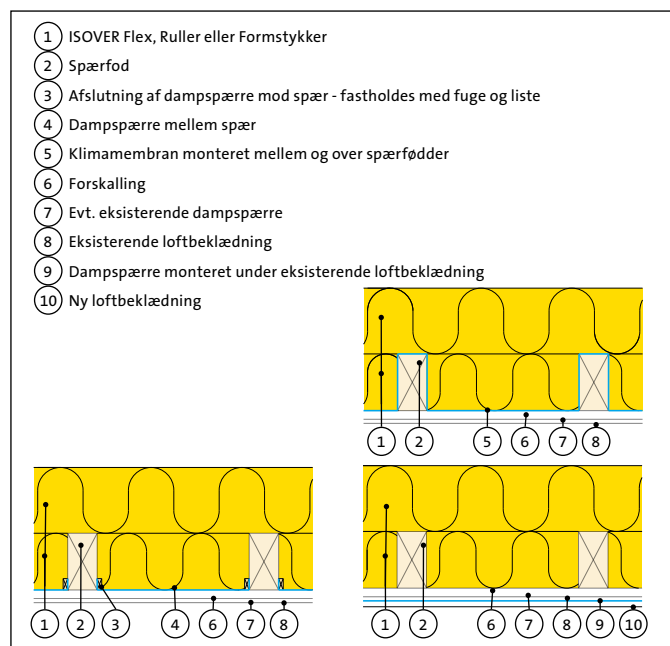


Fig 710.8. Placering af dampspærre/klimamembran ved efterisolering af tilgængeligt tagrum.

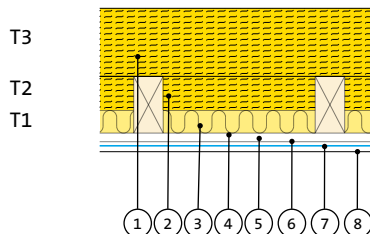


U-værdikrav (W/m^2K) Gitterspær med utilgængeligt tagrum

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, gitterspær med utilgængeligt tagrum

- 1 T3=ISOVER over spær
- 2 T2= ISOVER mellem spær (65 x 125 mm eller 50x125 mm)
- 3 T1= Eksisterende isolering mellem spær (65 x 125 mm eller 50x125 mm)
- 4 19 mm forskalling
- 5 Evt. eksisterende dampspærre
- 6 Loftbeklædning, 9 mm gips / 19 mm træ / ca. 15 mm rør og puds
- 7 Ny dampspærre
- 8 Ny loftbeklædning (13 mm gips) opsat direkte under det eksisterende loft



U-værdier (W/m^2K) Gitterspær med utilgængeligt tagrum

T1, Eksisterende isolering, λ 50 T2, ISOVER Loftgranulat, λ 44 T3, ISOVER Loftgranulat, λ 44									
Spær-afstand (mm)	T1 (mm)	T2 (mm)	Eksisterende loftbeklædning / T3 (mm)	150	200	250	300	350	400
900/1000	0	125	f+r+p/gips/træ	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08
	20	105							
	50	75							
	75	50							

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,044 W/mK$

Eksisterende isolering, λ 0,050 W/mK, iht. DS 418.

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering forudsat, at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Ved beregninger for konstruktioner med 75 mm eksisterende isolering er der regnet med "tagsten på lægter med vindtæt undertag" og spærdimension 50x125 mm. For øvrige konstruktioner er der regnet med "tagsten med understrøgne fuger på lægter" og spærdimension 65x125 mm.

Fig. 710.11. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering – Gitterspær

- med utilgængeligt tagrum

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for isolering af loftkonstruktioner ved indblæsning med ISOVER Loftgranulat.

Før isolering

For at sikre at granulatet ikke blæses ud ved tagfoden, lukkes med et kantstillet bræt monteret med min. 10 mm luft til tagbeklædningen. Brættet sikrer samtidig den nødvendige ventilationsåbning langs tagfod samt beskytter isoleringen mod anblæsning.

Isolering af gitterspær med utilgængeligt tagrum

Isolering af tagrum med ISOVER Loftgranulat skal udføres af en autoriseret ISOVER isolatør. På www.isover.dk findes en liste over autoriserede isolatører.

Udførelse af dampspærre

Inden arbejdet påbegyndes, skal det undersøges, om der er monteret dampspærre i den oprindelige konstruktion. Er der det, skal denne efterses og eventuelle utætheder, skal tætnes omhyggeligt. Er den eksisterende dampspærre meget beskadiget, eller er der ingen dampspærre i konstruktionen, skal der monteres en ny af fx 0,15 mm PE-folie eller alufolie under eksisterende loftbeklædning inden opsætning af ny loftbeklædning.

Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

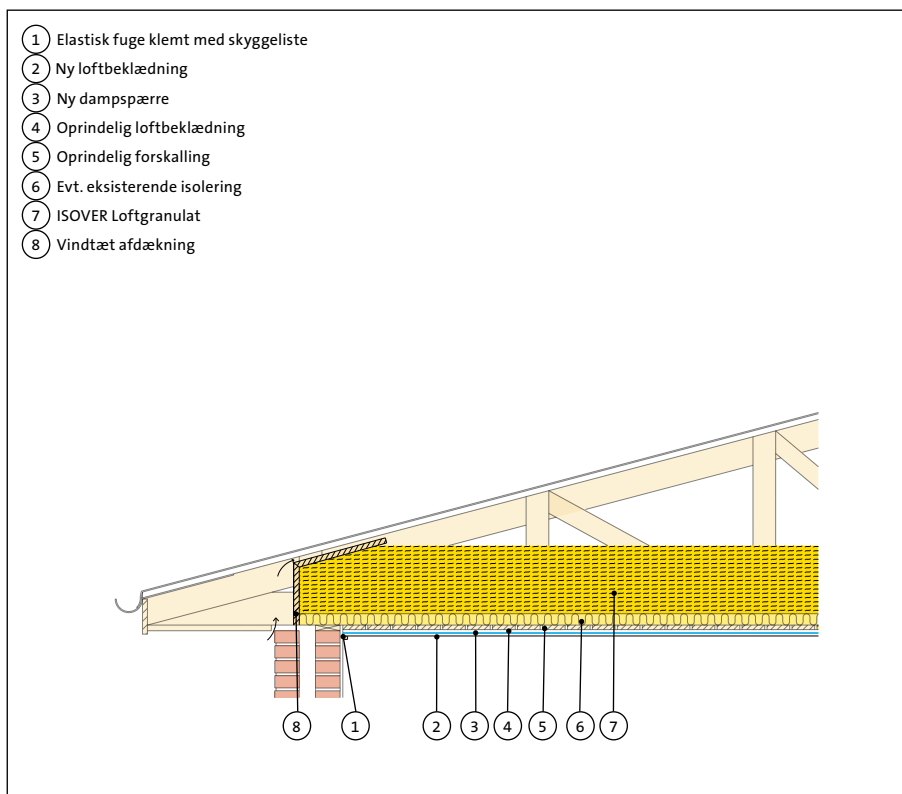


Fig.710.12. Indblæsning af granulat i utilgængeligt tagrum. Arbejdet skal udføres af en autoriseret isolatør.

Øvrigt

I forbindelse med efterisoleringen bør tagdækningen efterses og eventuelle utætheder udbedres, for at forhindre indtrængende vand i at nå trækonstruktionen.

Tilstødende konstruktioner

Efterisolering af tagrummet ved indblæsning kræver normalt ikke tilpasning af tilstødende konstruktioner.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejdsmiljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

Udførelse

Efterisolering - Fra gitterspær - til udnyttet tagetage

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for isolering af loftkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller, Formstykker, og Formstykker med vinger.

Før isolering

Før isoleringsarbejde påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Inden isoleringsarbejdet påbegyndes, rejses den nye tagkonstruktion. Den hurtigste løsning på denne opgave vil normalt være at fjerne den eksisterende tagkonstruktion samt eksisterende isolering, før den nye konstruktion etableres.

Ved udnyttet tagetage skal der etableres nyt bjælkelag. Bjælkelaget skal udføres i henhold til bygningsreglementets krav, og nødvendig understøtning skal kontrolleres eller sikres, ligesom forankringsforholdene skal være i orden. Herefter fastgøres gitterspærenes fod til de nye bjælker og hanebåndsspærene rejses. Se fig. 710.16 side 22.

I tagfoden etableres vindtæt afdækning af isoleringen. Afdækningen føres helt op forbi overkant isolering og afsluttes evt. med et skråtstillet bræt, så der fortsat sikres ventilationsspalte på min. 1/500 af det bebyggede areal (for konstruktioner med diffusionslukkede undertage). Ved anvendelse af diffusionsåbne undertage er der ikke krav om ventilation.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærene.

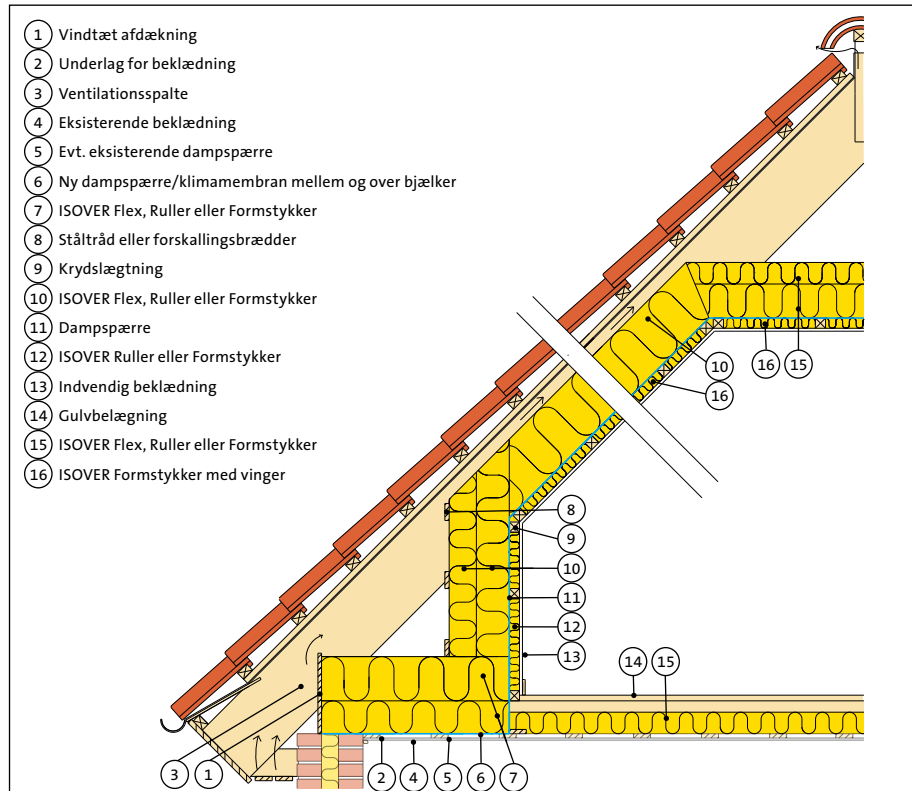


Fig 710.13. Den oprindelige gitterspærskonstruktion udskiftes med en hanebåndskonstruktion, og dermed opnås mulighed for udnyttelse af tagetagen.

Isoleringen fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør.

Isoleringen må ikke rives over, da det giver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning under selve montagen. Den færdige isolering må kun være trykket sammen til nominal tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Fastholdelse

Der er normalt ikke nødvendigt at fastholde isoleringen af montage-mæssige hensyn, men i visse brandtekniske konstruktioner kræves fastholdelse. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af ny hanebånds-konstruktion

Isolering af bjælkelag

Bjælkelaget isoleres af hensyn til brand og lyd efter gældende forskrifter. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af hanebåndsloft og skunkgulv

ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker udlægges i min. 2 lag efter montering af dampspærre og indvendig krydslægtning. Nederste lag vælges så isoleringstykkelsen passer med spærhøjden. Næste lag udlægges på tværs af spærflødderne, så samlingerne forskydes, og kuldebroer undgås. ISOVER Flex og Formstykker anvendes primært i øverste lag ud mod tagfod og mellem tænger, hvor tilskæring er nødvendig.

Indvendigt isoleres med ISOVER Formstykker med vinger mellem lægterne.

Isolering af skunkvæg

Skunkvæggen isoleres mellem skunkstolperne med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Bag skunkstolperne isoleres ubrudt med ISOVER Flex eller Formstykker, som opsættes tæt mod skunkstolperne og fastholdes. Indvendigt afsluttes med en krydslægtning isoleret med ISOVER Formstykker eller Ruller.

For at sikre en tæt sammenhængende isolering bør denne altid fastholdes ved skunkgulv og ved overgang mellem skunkvæg og skråvæg f.eks. med et forskallingsbræt. Isoleringen monteres med forskudte samlinger, så kuldebroer undgås.

Ved overgang mellem skunkvæg og skråvæg bør samlingen udføres, så skunkvægsisoleringen går op forbi skråvægsisoleringen og derved afbøjer ventilationsluften.

Isolering af skråvæg

Isolering mellem spærene udføres i ét lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Ved flerlagsløsninger anvendes Flex eller Formstykker.

Indvendigt afsluttes med ISOVER Formstykker med vinger på tværs af spærene i krydslægtning. Herved forskydes samlingerne og kuldebroer undgås.

Udførelse af dampspærre

For at hindre fugtophobning i konstruktionen skal der etableres en dampspærre af f.eks. 0,15 mm PE folie eller alufolie på isoleringens varme side. Alternativt anvendes en klimamembran som ISOVER Vario Duplex. Dampspærren/klimamembranen kan med fordel placeres i en indvendig krydslægtning op til 1/3 inde i den samlede isoleringstykkelse. Herved kan installationer og rørføringer trækkes uden gennembrydning af dampspærren/klimamembranen.

Alle samlinger udføres med et tapet overlæg på min. 100 mm, ligesom der skal tapes/fuges eller anvendes kravetætning omkring gennemføringer. Afslutning mod øvrige konstruktionselementer fuges med egnet fugemateriale.

I det nye bjælkelag etableres kun dampspærre i forbindelse med kold skunk (se fig 710.14), da det antages, at der i øvrigt er samme temperaturforhold på begge sider af bjælkelaget.

En evt. eksisterende dampspærre under eksisterende loftbeklædning kan bibeholdes.

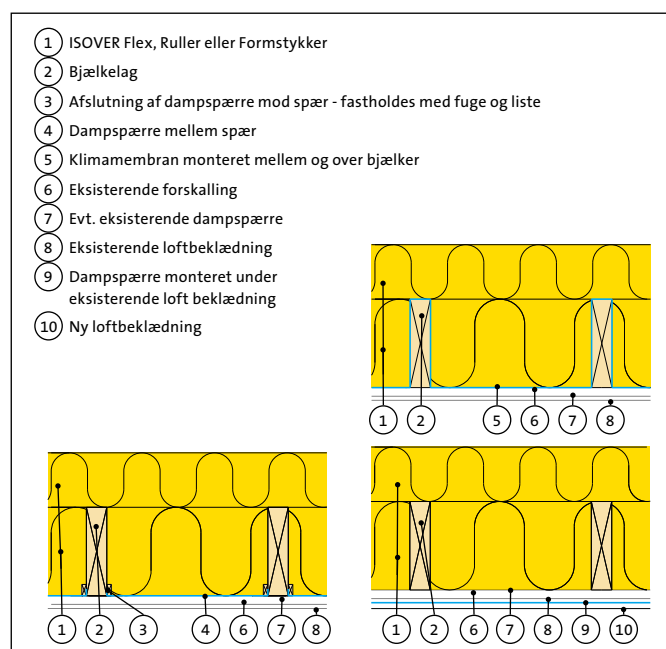


Fig 710.14. Mulige placeringer af dampspærre/klimamembran i bjælkelag i forbindelse med etablering af ny tagkonstruktion.

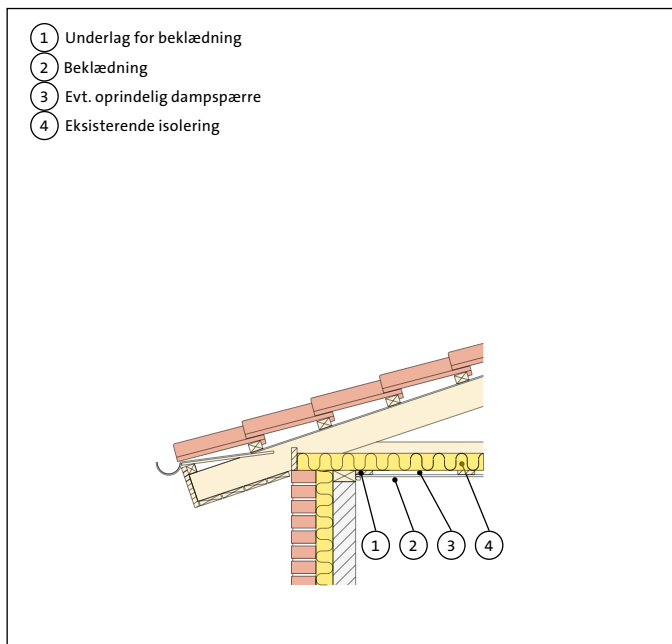


Fig 710.15. Oprindelig gitterspærskonstruktion

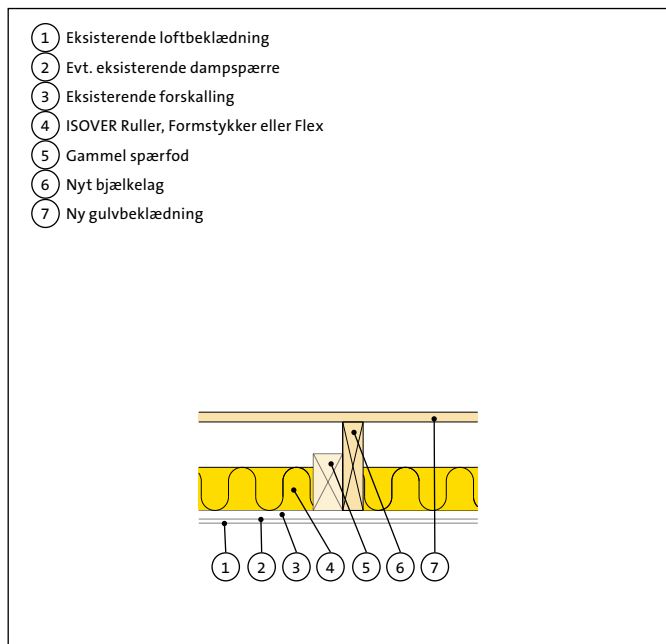


Fig 710.16. Placering af nyt bjælkelag ved udskiftning af tagkonstruktion.

Øvrigt

I konstruktioner med diffusionstæt undertag kan det være nødvendigt at trække tråd over isoleringen for at sikre den nødvendige luftspalte på min. 45 mm for pladevarer og min. 70 mm for fleksible plader og banevarer mellem undertag og isolering.

I konstruktioner med diffusionsåbent undertag kan isoleringen monteres tæt til undertag – uden ventilationsåbning mellem isolering og undertag.

Det kan ikke forventes, at diffusionsåbne undertage i tilstrækkeligt omfang kan fjerne fugt fra tagrum og større skunkrum (gulvflade med bredde over 1 m). Derfor skal der som minimum etableres ”trykudligning”, dvs. udluftning gennem ventilationsstudse eller –spalter i toppen af tagrum og skunkrum.

Lægning og montering af tagdækning og undertag sker efter leverandørens anvisninger.

Tilstødende konstruktioner

Etablering af ny tagkonstruktion kræver normalt ikke tilpasning af tilstødende konstruktioner.

Dog skal det sikres, at bagvæggen kan bære den nye tagkonstruktion.

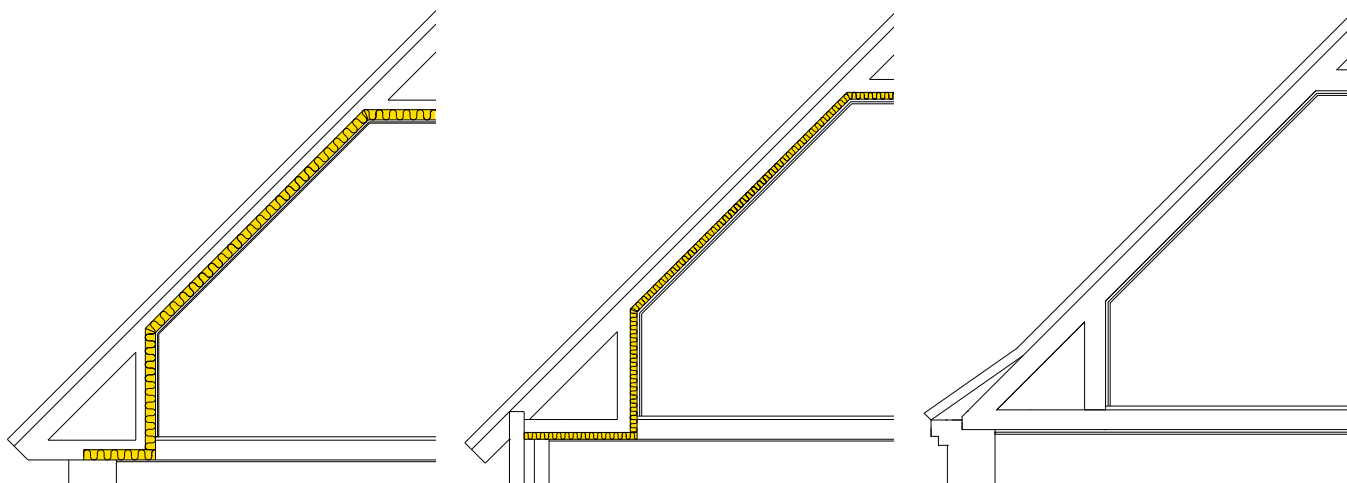
På tænk en senere udvendig efterisolering af ydervæggen, bør der ved udførelse af tagfoden/udhænget i den nye tagkonstruktion tages højde for den øgede vægtykkelse, som efterisoleringen vil medføre.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejdsmiljørådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

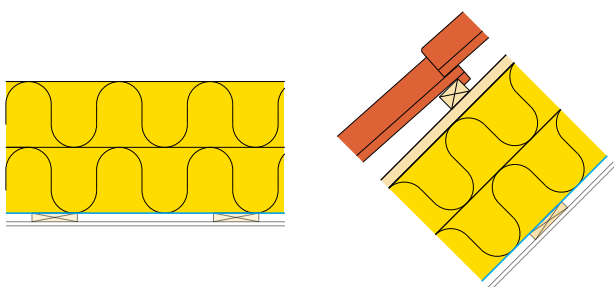
Projektering

Efterisolering – Hanebåndsspær

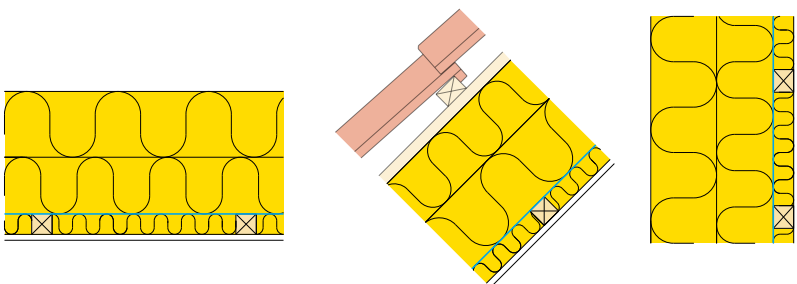


Efterisoleringsmuligheder

Udvendig efterisolering af hanebåndsløft og skråvæg.



Indvendig efterisolering af hanebåndsløft, skråvæg, skunkvæg og -gulv.



Anvendelse og efterisolering

Hanebåndsspær anvendes i byggerier, hvor der ønskes en udnyttet tagetage.

Udvendig efterisolering foretages mellem spær og i en eventuel udvendig påføring inden montering af tagdækning. Indvendig efterisolering foretages mellem spær og i en eventuel indvendig påføring og der afsluttes med indvendig krydslægtning.

Materialer

Til efterisolering af hanebåndsspær anvendes ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Til indvendig efterisolering mellem lægter anvendes ISOVER Ruller, Formstykker eller Formstykker med vinger. I skråvægge anvendes ISOVER Ruller kun som ét-lagsløsning.

Drift og vedligehold

Åbne ventilationsåbninger efterses og renses én gang årligt. Levetid for indbygget ISOVER isolering vil svare til byggeriets levetid.

Varme

Isolering udefra mellem spær

I forbindelse med udskiftning af tagdækning forudsættes det som udgangspunkt, at oprindelig isolering fjernes og erstattes af ny isolering. Er der allerede foretaget efterisolering, og er denne intakt og udlagt pænt, kan den bibeholdes og indgå som "ny" isolering ved aflæsning af U-værdiskemaerne.

På hanebåndsloft og på skunkgulv isoleres i flere lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Første lag vælges i tykkelse svarende til spærdimensionen. Herefter isoleres over hanebånd og bjælker i tykkelse svarende til den ønskede U-værdi.

I skråvægge isoleres med ISOVER Flex og Formstykker i ét eller flere lag, mens ISOVER Ruller anvendes som ét-lagsløsning.

For at opnå den ønskede U-værdi kan det være nødvendigt at fore på spærene for at få plads til isoleringen.

Påforingens højde vil afhænge af den ønskede isoleringstykkelse samt ventilationshensyn.

I fig. 710.17 findes U-værdier for oprindelige hanebåndskonstruktioner.

I fig. 710.19, 710.21 og 710.23 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret udefra mellem spær.

Isolering indefra mellem spær

I forbindelse med udskiftning af loftbeklædning, kan efterisolering foretages indefra mellem spær. Det forudsættes som udgangspunkt, at oprindelig isolering fjernes og erstattes af ny isolering. Er der allerede foretaget efterisolering, og er denne intakt og udlagt pænt, kan den bibeholdes og indgå som "ny" isolering ved aflæsning af U-værdiskemaerne.

På hanebåndsloft og i skunkvægge og på skunkgulv isoleres i flere lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Første lag vælges i tykkelse svarende til spærdimensionen. Herefter isoleres ubrudt over hanebånd, over bjælker og bag skunkstolper i tykkelse svarende til den ønskede U-værdi.

I skråvægge isoleres med ISOVER Flex og Formstykker i ét eller flere lag, mens ISOVER Ruller anvendes som ét-lagsløsning mellem spær. Ved projektering af isoleringen skal der tages følgende hensyn til ventilation.

For at opnå den ønskede U-værdi kan det være nødvendigt at fore på spærene, inden der afsluttes med en indvendig krydslugtning isoleret med ISOVER Formstykker med vinger.

I fig. 710.17 findes U-værdier for oprindelige hanebåndskonstruktioner.

I fig. 710.27, 710.29, 710.31 og 710.33 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret indefra mellem spær.

Konstruktioner fra perioden ca. 1915-30 	Skunkgulv: Isolering: 0 mm	U-værdi: 2,02 W/m²K	Spær: 150x150 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
	Skunkvæg: Isolering: 0 mm	U-værdi: 1,90 W/m²K	Spær: 125x125 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
	Skråvæg: Isolering: 0 mm	U-værdi: 2,53 W/m²K	Spær: 125x125 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
	Hanebåndsloft: Isolering: 0 mm	U-værdi: 2,02 W/m²K	Spær: 125x125 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
Konstruktioner fra perioden ca. 1930-60 	Skunkgulv: Isolering: 20/50 mm	U-værdi: 1,20/0,75 W/m²K	Spær: 175x75 mm, cc 700 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
	Skunkvæg: Isolering: 20/50 mm	U-værdi: 1,14/0,72 W/m²K	Spær: 125x65 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
	Skråvæg: Isolering: 20/50 mm	U-værdi: 1,34/0,79 W/m²K	Spær: 125x65 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
	Hanebåndsloft: Isolering: 20/50 mm	U-værdi: 1,18/0,73 W/m²K	Spær: 125x65 mm, cc 800 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds
Konstruktioner fra perioden ca. 1960-80 	Skunkgulv: Isolering: 75 mm	U-værdi: 0,51 W/m²K	Spær: 175x50 mm, cc 900 mm Loftbeklædning: gips
	Skunkvæg: Isolering: 75 mm	U-værdi: 0,50 W/m²K	Spær: 150x50 mm, cc 900 mm Loftbeklædning: gips
	Skråvæg: Isolering: 75 mm	U-værdi: 0,57 W/m²K	Spær: 150x50 mm, cc 900 mm Loftbeklædning: gips
	Hanebåndsloft: Isolering: 75 mm	U-værdi: 0,51 W/m²K	Spær: 150x50 mm, cc 900 mm Loftbeklædning: gips

Fig 710.17. U-værdier for oprindelige konstruktioner iht DS 418, 6 udgave, 2002. Konstruktionen er regnet ventileret. U-værdierne er vejledende.

Fugt og lufttæthed

Renoveringsopgaver skal generelt projekteres og udføres som nybyggeri. Dog er renoveringsopgaver ofte mere komplicerede end nybyggeri, da der skal tages hensyn til den oprindelige konstruktion ved valg af løsninger.

Tagkonstruktioner skal ifølge BR 08 udføres, så der ikke opstår skadelig kondens i konstruktionen, og så luftgennemgang forhindres. Kravet anses for opfyldt når:

- Dampdiffusion og luftgennemstrømning hindres ved montering af en lufttæt dampspærre af polyethylenfolie eller alufolie placeret på den varme side af isoleringen. Alternativt anvendes en klimamembran som fx ISOVER Vario Duplex.
- Der ventileres jævnt fordelt over isoleringens overside. Hertil etableres ventilationsåbninger med et samlet areal på mindst 1/500 af det bebyggede areal eller som angivet i SBI-anvisning 224, 1. udgave, 2009. Endvidere skal der pro-

jekteres med ventilationsspalter mellem isolering og diffusionstætte undertage. Alternativt anvendes diffusionsåbent undertag, hvorved ventilation kan udelades.

Dampspærre

Ved efterisolering sænkes temperaturen på hanebåndsloft, i skråvægge og i skunkrum, og dermed øges risikoen for, at der dannes kondens. Derfor skal der monteres en (ny) dampspærre, så fugtig varm luft hindres i at nå ud i tagkonstruktionen.

Placeringen af dampspærren i konstruktionen vil afhænge af renoveringsopgaven. Se mere herom under udførelse på side 31 og 37.

Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele samt ved gennemføringer vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

Ved renoveringsopgaver anses pudsede lofter ikke for at yde tilstrækkelig sikring mod opfugtning af den overliggende konstruktion, jf. SBI-anvisning 224, 1. udgave, 2009. Ved pudsede lofter skal der derfor etableres en effektiv, tæt dampspærre.

Ventilation

Den lavere temperatur betyder alt andet lige en større risiko for kondensdannelse med tilhørende fare for angreb af råd og svamp.

Det er derfor yderst vigtigt at sikre tilstrækkelig ventilation af tagkonstruktionen efter renovering. Tagrum/skunkrum, der før har været tørre, kan pludselig blive opfugtet pga. den sænkede temperatur.

Ventilationen opnås i praksis gennem spalter ved tagfod og åbninger ved tagryg, evt. suppleret med åbninger ved gavle. Ventilationsspalten mellem isolering og undertag skal, ved ventilerede tage (diffusionslukkede undertage), være min. 45 mm ved faste undertage og min. 70 mm ved undertage af banevarer og fleksible plader. Ved konstruktioner uden undertag skal spalten mellem isolering og tagdækning være min. 70 mm.

Ved uventilerede tage (diffusionsåbne undertage) kan der isoleres tæt mod undertaget.

Ved oprindelige tagdækninger med understrykning hvor lægterne er lagt direkte på spærene, bør der ved indvendig efterisolering etableres min. 25 mm ventila-

tion under lægterne mellem spærene inden isolering. Se mere herom under udførelse side 38.

Det kan ikke forventes, at diffusionsåbne undertage i tilstrækkeligt omfang kan fjerne fugt fra tagrum og større skunkrum (gulvflade med bredde over 1 m). Derfor skal der etableres ventilation eller som minimum etableres "trykudligning", dvs. udluftning, fx gennem 50 cm² ventilationsstudse i hvert spærfag. Studsene placeres højest muligt i tagrum og skunkrum.

I tagfoden etableres vindtæt afdækning af isoleringen.

Brand og lyd

Vedrørende brand- og lydkrav ved renoveringsopgaver henvises til blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Udførelse

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

Se i øvrigt side 30 og 36 for udførelse.

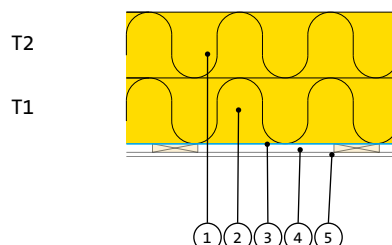
U-værdikrav (W/m^2K) Hanebåndsloft isoleret udefra

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, hanebåndsloft isoleret udefra

Tagrum under tagsten på lægter under vindtæt undertag

- ① T2=ISOVER over spær
- ② T1= ISOVER mellem spær
- ③ Ny klimamembran
- ④ Evt. eksisterende dampspærre
- ⑤ Loftbeklædning, 9 mm gips på 19 mm forskalling / 28 mm loftbrædder / ca. 15 mm rør og puds på 19 mm forskalling



U-værdier (W/m^2K) Hanebåndsloft isoleret udefra

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37
T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37

Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm) Eksisterende loftbeklædning	95	120	145	170	195	220	245	270	315
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)											
800	125	125	120	f+r+p/gips/træ	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09
	125	65	120	f+r+p/gips/træ	0,18	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
900	150	50	145	gips	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK$.

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herfter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

For konstruktioner med oprindeligt gipsloft er der regnet med "tagsten på lægter med vindtæt undertag". For øvrige konstruktioner er der regnet med "tagsten med understrøgne fuger på lægter".

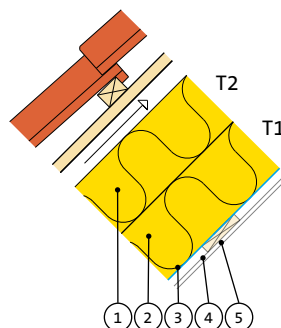
Fig. 710.19. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

U-værdikrav (W/m^2K) Skråvæg isoleret udefra, ventileret konstruktion

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, skråvæg isoleret udefra, ventileret konstruktion Skråtag med ventileret hulrum mellem isolering og regnskærm

- ① T2=ISOVER i påføring (45 mm x T2+min.45 mm)
- ② T1= ISOVER mellem spær
- ③ Ny klimamembran
- ④ Evt. eksisterende dampspærre
- ⑤ Loftbeklædning, 9 mm gips på 19 mm forskalling / 28 mm loftbrædder / ca. 15 mm rør og puds på 19 mm forskalling



U-værdier (W/m^2K) Skråvæg isoleret udefra, ventileret konstruktion

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37
T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37

Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm)	Konstruktion uden påføring	U-værdier (W/m^2K)													
	Spær-højde (mm)	Spær-bredde (mm)				0	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315	365	390
800	125	125	120	f+r+p/loftbrædder	-	0,38	0,27	0,23	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
			75*		0,55														
	125	65	120	f+r+p/loftbrædder	-	0,33	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08
			75*		0,49														
900	150	50	145	gips	-	0,26	0,21	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08
			75*		0,38														

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK.$

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herfter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.
f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

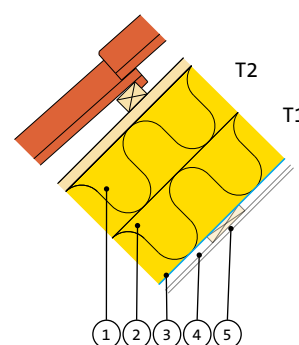
*For konstruktioner uden påføring etableres ventilationsspalten mellem eksisterende spær.

U-værdikrav (W/m^2K) skråvæg isoleret udefra, uventileret konstruktion

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, skråvæg isoleret udefra, uventileret konstruktion Skråtag uden ventileret hulrum mellem isolering og regnskærm

- ① T2=ISOVER i påføring (45 mm x T2 mm)
- ② T1= ISOVER mellem spær
- ③ Ny klimamembran
- ④ Evt. eksisterende dampspærre
- ⑤ Loftbeklædning, 9 mm gips på 19 mm forskalling / 28 mm loftbrædder / ca. 15 mm rør og puds på 19 mm forskalling



U-værdier (W/m^2K) Skråvæg isoleret udefra, uventileret konstruktion

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37																		
Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm)	Eksisterende loftbeklædning													
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)			0	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315	365	390
800	125	125	120	f+r+p/gips/loftbrædder	0,39	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
	125	65	120	f+r+p/gips/loftbrædder	0,34	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08
900	150	50	145	gips	0,27	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK.$

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herfter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Fig. 710.23. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering – Hanebåndsspær

- isoleret udefra

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for efterisolering af tagkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller og Formstykker.

Før isolering

Før isoleringsarbejdet påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Eksisterende tagbeklædning, lægter og isolering fjernes.

For at give plads til øget isoleringstykkelse vil en påforing på spærnes overside ofte være nødvendig. Af hensyn til montering af afstandslister og lægter bør påforingen være min. 45 mm bred.

Før isoleringen udlægges, monteres vindafskærmning, så ventilationsåbninger langs tagfod sikres, og anblæsning af isoleringsmaterialet hindres.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærne.

Isoleringen fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør.

Isoleringen må ikke rives over, da det giver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så

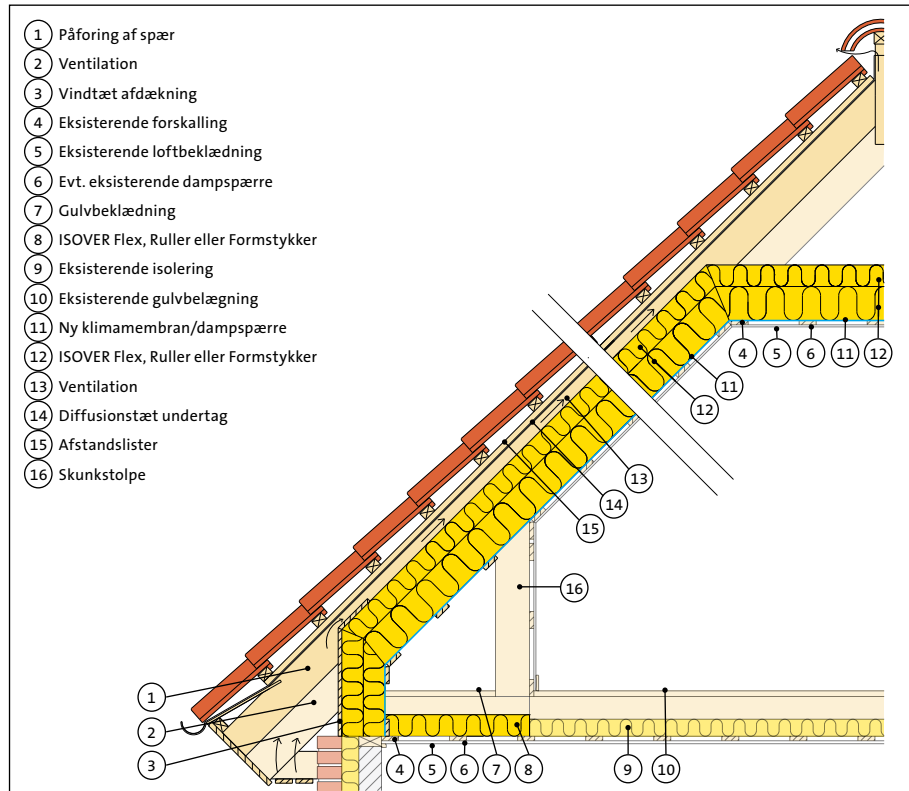


Fig 710.24 Udvendig efterisolering af hanebåndsspær i forbindelse med udskiftning af tagdækning. Der fores på spær for at få plads til isoleringen

snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning under selve montagen. Den færdige isolering må kun være trykket sammen til nominel tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Fastholdelse

Der er normalt ikke nødvendigt at fastholde isoleringen af montage-mæssige hensyn, men i visse brandtekniske konstruktioner kræves fastholdelse. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af hanebåndskonstruktion

Isolering af hanebåndsløft og skunkgulv
ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker udlægges i min. 2 lag efter montering af dampspærre. Nederste lag vælges så isoleringstykkelsen passer med bjælkehøjden. Næste lag udlægges på tværs af bjælkerne, så samlingerne forskydes og kuldebroer undgås.

Isolering af skråvæg

Isolering mellem spærerne udføres i ét lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Ved flerlagsløsninger anvendes Flex eller Formstykker.

Udførelse af dampspærre

Inden arbejdet påbegyndes skal det undersøges om der er monteret dampspærre i den oprindelige konstruktion. Er der det skal denne efterses og eventuelle utætheder skal tættes omhyggeligt. Er den eksisterende dampspærre meget beskadiget eller er der ingen dampspærre i konstruktionen, skal der monteres en ny. Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

Over spær

Hvis der ikke skal opsættes ny loftbeklædning kan en ny dampspærre monteres over og evt. mellem spær, når eksisterende isolering er fjernet. Dampspærren bukkes ca. 3 cm op på spærerne og fastholdes med en elastisk fuge og klemister (se tegningsudsnit, fig. 710.25). Dampspærren må ikke føres op over spærerne, hvor den kan forårsage kondens.

Alternativt anvendes ISOVER Vario Duplex, som monteres direkte mellem og over spær i én arbejdsgang. Se fig. 710.25.

Øvrigt

I konstruktioner med diffusionstæt undertag kan det være nødvendigt at trække tråd over isoleringen for at sikre den nødvendige luftspalte mellem undertag og isolering på min. 45 mm for pladevarer og 70 mm for fleksible plader og banevarer.

I konstruktioner med diffusionsåbent undertag kan isoleringen monteres tæt til undertag – uden ventilationsåbning mellem isolering og undertag.

Det kan ikke forventes, at diffusionsåbne undertage i tilstrækkeligt omfang kan fjerne fugt fra tagrum og større skunkrum (gulvflade med bredde over 1 m). Derfor skal der som minimum etableres ”trykudligning”, dvs. udluftning gennem ventilationsstudse eller –spalter i toppen af tagrum og skunkrum.

Lægtning og montering af tagdækning og undertag sker efter leverandørens anvisninger.

Tilstødende konstruktioner

Etablering af udvendig efterisolering kan kræve ændring af tagfoden som følge af påføring på spær.

Påtænkes en udvendig efterisolering af ydervæggen, skal der, ved udførelse af tagfoden, tages højde for den øgede vægtykkelse, som efterisoleringen vil medføre.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejdsmiljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

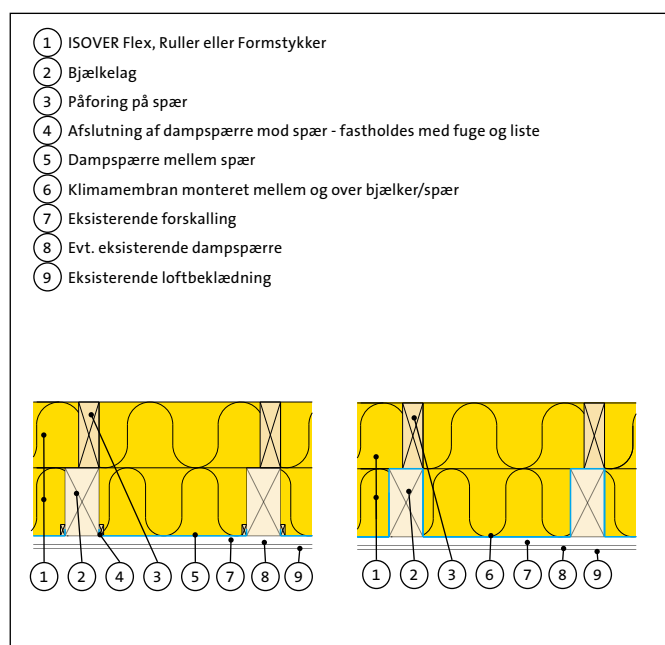


Fig 710.25 Placering af ny dampspærre/klimamembran ved udvendig efterisolering. Detaljen er vist i forbindelse med påføring, men kan også anvendes, hvor der ikke føres på spær.

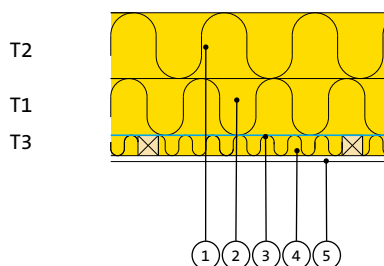
U-værdikrav (W/m^2K) Hanebåndsloft isoleret indefra

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, hanebåndsloft isoleret indefra

Tagrum under tagsten på lægter under vindtæt undertag

- ① T2=ISOVER over spær
- ② T1= ISOVER mellem spær
- ③ Dampspærre
- ④ T3=ISOVER i krydslægning (45 mm x T3)
- ⑤ Loftbeklædning, 13 mm gips



U-værdier (W/m^2K) Hanebåndsloft isoleret indefra

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37
T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37
T3, ISOVER Formstykker med vinger, λ 35

Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm)											
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)		T3 (mm)		70	95	120	145	170	195	220	245	270	315
800	125	125	120	45		0,18	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
	125	65	120	45		0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08
900	150	50	145	45		0,15	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,037 W/mK for T1 og T2
 $\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,035 W/mK for T3

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Fig. 710.27. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

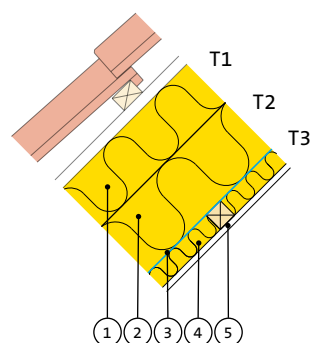
U-værdikrav (W/m^2K) Skråvæg isoleret indefra

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, skråvæg isoleret indefra

Skråtag m/u ventileret hulrum mellem isolering og regnskærm

- ① T1=ISOVER mellem spær
- ② T2= ISOVER i påføring (45 mm x T2)
- ③ Klimamembran/dampspærre
- ④ T3=ISOVER i krydslægning (45 mm x T3)
- ⑤ Loftbeklædning, 13 mm gips



U-værdier (W/m^2K) skråvæg isoleret indefra

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T3, ISOVER Formstykker med vinger, λ 35																	
Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm) T3 (mm)	0	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315	365
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)															
800	125	125	95	45	0,33	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09
	125	65	95	45	0,30	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
900	150	50	70	45	0,34	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,037 W/mK for T1 og T2
 $\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,035 W/mK for T3

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

For konstruktioner med cc 800 er der regnet uventileret med understrøget tegltag og min. 25 mm vent mellem spær over diffusionsåbent undertag.

For konstruktioner med cc 900 er der regnet med ventileret undertag, 70 mm vent.

Fig. 710.29. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

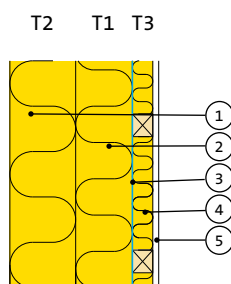
U-værdikrav (W/m^2K) Skunkvæg isoleret indefra

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, skunkvæg isoleret indefra

Tagrum under tagsten på lægter under vindtæt undertag

- ① T2=ISOVER ubrudt bag stolper
- ② T1= ISOVER mellem stolper
- ③ Dampspærre
- ④ T3=ISOVER i krydslægning (45 mm x T3)
- ⑤ Vægbeklædning, 13 mm gips



U-værdier (W/m^2K) skunkvæg isoleret indefra

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T3, ISOVER Formstykker med vinger, λ 35															
Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm)		70	95	120	145	170	195	220	245	270	315
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)		T3 (mm)											
800	125	125	120	45		0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
	125	65	120	45		0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08
900	150	50	145	45		0,15	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,037 W/mK for T1 og T2
 $\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,035 W/mK for T3

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering forudsat, at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

Fig. 710.31. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

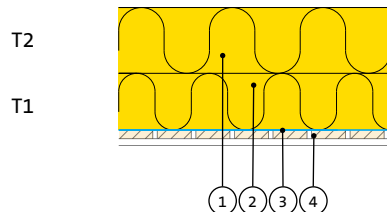
U-værdikrav (W/m^2K) Skunkgulv isoleret indefra

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, skunkvæg isoleret indefra

Tagrum under tagsten på lægter under vindtæt undertag

- ① T2=ISOVER over bjælker
- ② T1= ISOVER mellem bjælker
- ③ Ny klimamembran/dampspærre
- ④ Loftbeklædning, 9 mm gips på 19 mm forskalling / 28 mm loftbrædder / ca. 15 mm rør og puds på 19 mm forskalling



U-værdier (W/m^2K) Skunkgulv isoleret indefra

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37														
Spær-afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm) Eksisterende loftbeklædning	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)												
800	150	150	145	f+r+p/loftbrædder	0,20	0,18	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
700	175	75	170	f+r+p/loftbrædder	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08
900	175	50	170	gips	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}: 0,037 W/mK.$

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Fig. 710.33. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering – Hanebåndsspær

- isoleret indefra

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for isolering af loftkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller, Formstykker og Formstykker med vinger.

Før isolering

Før isoleringsarbejdet påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Eksisterende loftbeklædning, dampspærre og isolering fjernes.

Ifølge SBI 224, 1. udgave, 2009 anses understrykning med mørtel, bitumenbase-rede tætningsmasser eller opskumning ikke længere for at kunne sikre den fornødne vandtæthed og bør derfor så vidt muligt undgås. I tilfælde hvor tagdækningen alligevel bibeholdes skal understrykningen efterses, og evt. beskadigede områder skal repareres omhyggeligt.

Før isoleringen udlægges, monteres vindafskærmning, så ventilationsåbninger langs tagfod sikres, og anlæsning af isoleringsmaterialet hindres.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærerne.

Isoleringen fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør.

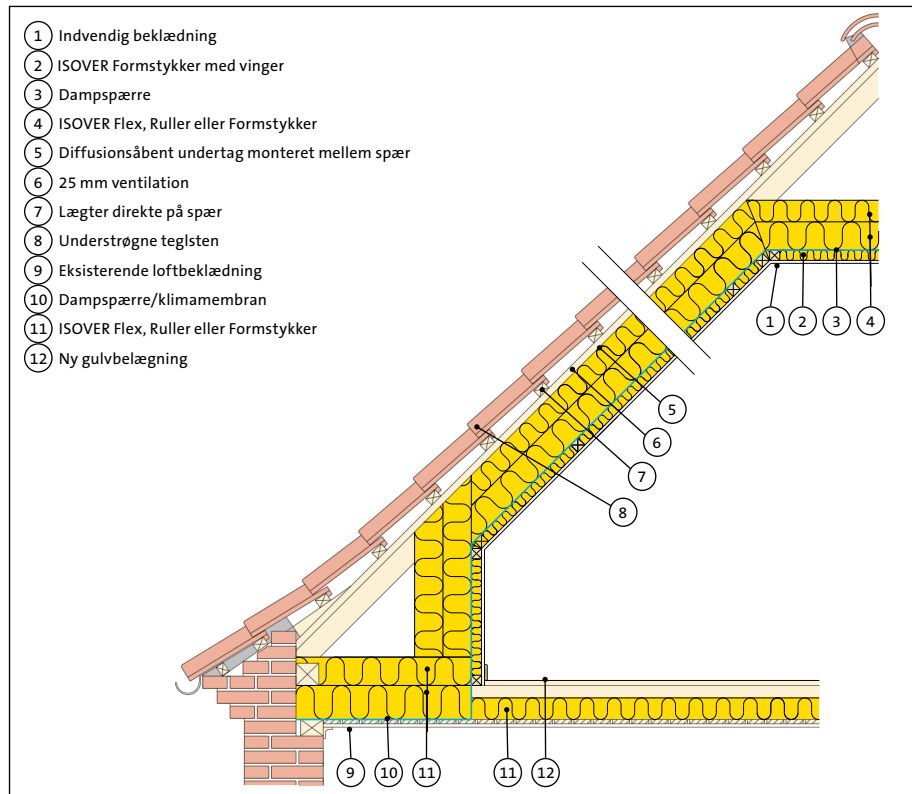


Fig.710.34 Indvendig efterisolering af hanebåndsløft, skråvæg, skunkvæg og –gulv. Der afsluttes indvendigt med en krydsslægting, der fungerer som installationslag.

Isoleringen må ikke rives over, da det giver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning

under selve montagen. Den færdige isolering må kun være trykket sammen til nominal tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Fastholdelse

Der er normalt ikke nødvendigt at fastholde isoleringen af montage-mæssige hensyn, men i visse brandtekniske konstruktioner kræves fastholdelse. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af hanebånds-konstruktion

Isolering af hanebåndsloft og skunkgulv
ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker udlægges i min. 2 lag efter montering af dampspærre og indvendig krydslægtning.

Nederste lag vælges så isoleringstykkelsen passer med bjælkehøjden. Næste lag udlægges på tværs af bjælkerne, så samlingerne forskydes, og kuldebroer undgås. ISOVER Flex og Formstykker anvendes primært i øverste lag ud mod tagfod, hvor tilskæring er nødvendig.

Indvendigt isoleres med ISOVER Formstykker med vinger mellem lægterne.

Isolering af skunkvæg

Skunkvæggen isoleres mellem skunkstolperne med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Bag skunkstolperne isoleres ubrudt med ISOVER Flex eller Formstykker, som opsættes tæt mod skunkstolperne og fastholdes. Indvendigt afsluttes med dampspærre og en krydslægtning isoleret med ISOVER Formstykker eller Ruller.

For at sikre en tæt sammenhængende isolering, bør denne altid fastholdes ved skunkgulv og ved overgang mellem skunkvæg og skråvæg f.eks. med et forskallingsbræt. Isoleringen monteres med forskudte samlinger, så kuldebroer undgås.

Ved overgang mellem skunkvæg og skråvæg bør samlingen udføres, så skunkvægsisoleringen går op forbi skråvægsisoleringen og derved afbøjer ventilationsluften.

Isolering af skråvæg

Isolering mellem spærerne udføres i ét lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Ved flerlagsløsninger anvendes Flex eller Formstykker. Det kan være nødvendigt at fore på spærerne for at få plads til den ønskede isoleringstykkelse.

Indvendigt afsluttes med dampspærre og ISOVER Formstykker med vinger på tværs af spærerne i en krydslægtning. Herved forskydes samlingerne og kuldebroer undgås.

Udførelse af dampspærre

For at hindre fugtophobning i konstruktionen skal der etableres en dampspærre af f.eks. 0,15 mm PE folie eller alufolie på isoleringens varme side. Alternativt anvendes en klimamembran som ISOVER Vario Duplex. Dampspærren/klimamembranen kan med fordel placeres i en indvendig krydslægtning op til 1/3 inde i den samlede isoleringstykkelse. Herved kan installationer og rørføringer trækkes uden gennembrydning af dampspærren/klimamembranen.

Alle samlinger udføres med et tapet overlæg på min. 100 mm, ligesom der skal tapes/fuges eller anvendes kravetætning omkring gennemføringer. Afslutning mod øvrige konstruktionslementer fuges med egnet fugemateriale.

I bjælkelaget etableres kun dampspærre i forbindelse med kold skunk (se fig.710.35). Dampspærren forbindes til dampspærren fra skunkvæggen.

En evt. eksisterende dampspærre under eksisterende loftbeklædning kan bibeholdes.

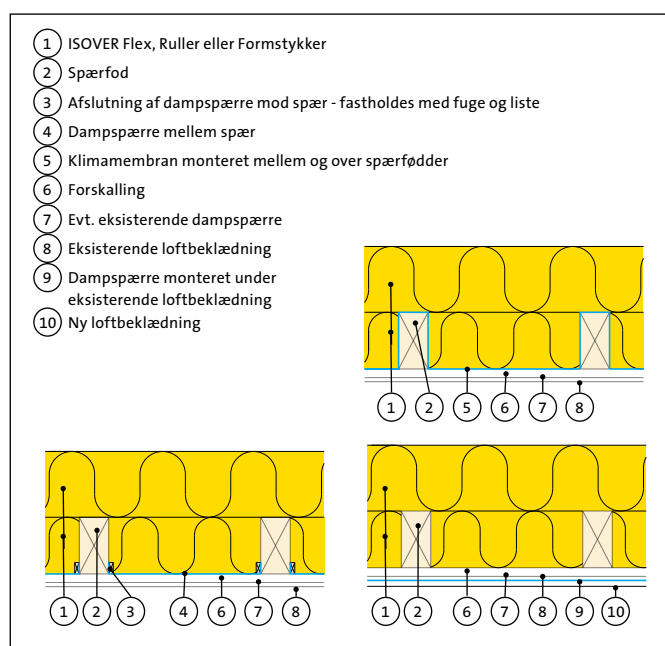


Fig.710.35. Placering af klimamembran/dampspærre ved efterisolering af skunkgulv.

Øvrigt

Tagdækning med understrygning

I tagkonstruktioner med understrøgne tegl på lægter lagt direkte på spær skal der etableres ventilation under lægterne og det skal sikres, at evt. indtrængende vand ledes bort. Dette gøres som vist i fig 710.36 ved at etablere en min. 25 mm luftspalte under lægterne/mellem spærerne inden der monteres et diffusionsåbent undertag mellem spærerne. Undertaget skal have fald mod midten, så indtrængende vand kan ledes bort. Der skal etableres afvanding til tagrende fra undertag samt ventilationsåbninger i tagfod og –ryg.

Tagdækning med diffusionsåbent undertag

I konstruktioner med eksisterende diffusionsåbent undertag kan isoleringen monteres tæt til undertag – uden ventilationsåbning mellem isolering og undertag.

Det kan ikke forventes, at diffusionsåbne undertage i tilstrækkeligt omfang kan fjerne fugt fra tagrum og større skunkrum (gulvflade med bredde over 1 m). Derfor skal der som minimum etableres ”trykudligning”, dvs. udluftning gennem ventilationsstudse eller –spalter i toppen af tagrum og skunkrum.

Tagdækning med diffusionslukket undertag

I konstruktioner med eksisterende diffusionstæt undertag kan det være nødvendigt at trække tråd over isoleringen for at sikre den nødvendige luftspalte mellem undertag og isolering på min. 45 mm for pladevarer og min. 70 mm for fleksible plader og banevarer.

Tilstødende konstruktioner

Indvendig efterisolering af hanebåndsspær kræver normalt ikke tilpasning af øvrige konstruktioner.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejdsmiljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

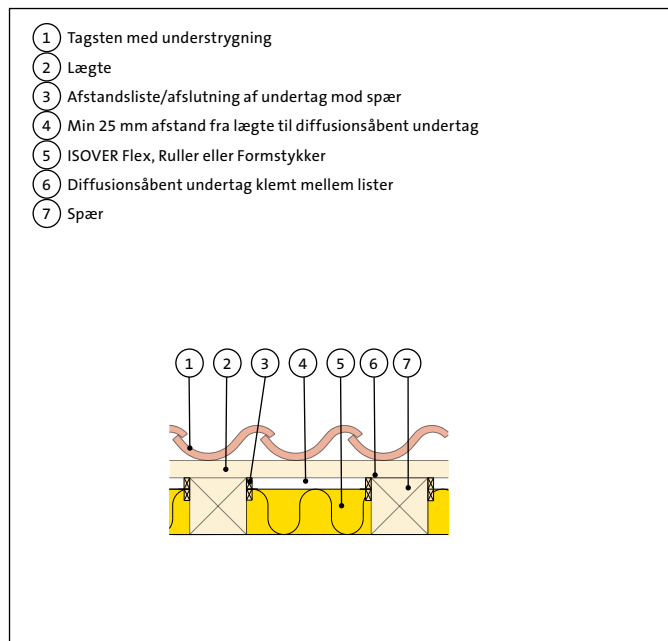
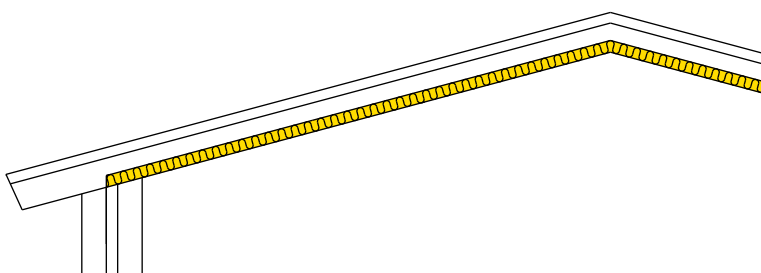


Fig.710.36 Etablering af diffusionsåbent undertag og ventilation mellem bjælker ved tegltag med understrygning på lægter lagt direkte på spær.

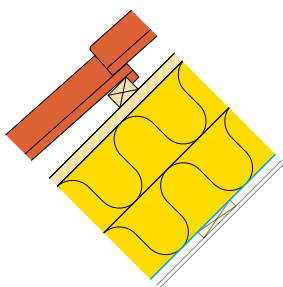
Projektering

Efterisolering – Bjælkespær

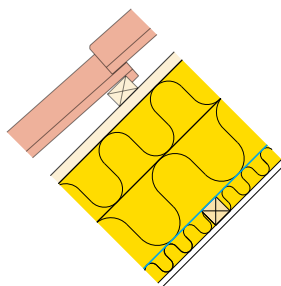


Efterisoleringsmuligheder

Udvendig efterisolering mellem spær.



Indvendig efterisolering mellem spær.



Anvendelse og efterisolering

Bjælkespær anvendes i built-up konstruktioner og i paralleltagskonstruktioner, hvor den indvendige loftbeklædning følger taghældningen.

I paralleltagskonstruktioner isoleres udvendigt mellem spær og i en eventuel udvendig påføring inden montering af tagdækning. Indvendig efterisolering foretages mellem spær og i en eventuel indvendig påføring, og der afsluttes med indvendig krydslægtning.

For bjælkespær der indgår som del af en built-up konstruktion, henvises til afsnittet om built-up tage.

Materialer

Til efterisolering af bjælkespær anvendes ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Til indvendig efterisolering mellem lægter anvendes ISOVER Ruller, Formstykker eller Formstykker med vinger.

Mellem spær anvendes ISOVER Ruller som ét-lagsløsning.

Drift og vedligehold

Åbne ventilationsåbninger efterses og renses én gang årligt.

Levetid for indbygget ISOVER isolering vil svare til byggeriets levetid.

Varme

Isolering udefra mellem spær, paralleltag
I forbindelse med udskiftning af tagdækning forudsættes det som udgangspunkt, at oprindelig isolering fjernes og erstattes af ny isolering. Er der allerede foretaget efterisolering, og er denne intakt og udlagt pænt, kan den bibeholdes og indgå som "ny" isolering ved aflæsning af U-værdiskemaerne.

Mellem spær isoleres med ISOVER Flex og Formstykker i ét eller flere lag, mens ISOVER Ruller anvendes som ét-lagsløsning.

For at opnå den ønskede U-værdi kan det være nødvendigt at fore på spærene for at få plads til isoleringen. Påforingens højde vil afhænge af den ønskede isoleringstykkelse samt ventilationshensyn.

I fig. 710.37 findes U-værdier for oprindelige bjælkespærkonstruktioner.

I fig. 710.39 og 710.41 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret udefra mellem spær.

Isolering indefra mellem spær, paralleltag
I forbindelse med udskiftning af loftbeklædning, kan efterisolering foretages indefra mellem spær. Det forudsættes som udgangspunkt, at oprindelig isolering fjernes og erstattes af ny isolering. Er der allerede foretaget efterisolering, og er denne intakt og udlagt pænt, kan den bibeholdes og indgå som "ny" isolering ved aflæsning af U-værdiskemaerne.

I skråvægge isoleres med ISOVER Flex og Formstykker i ét eller flere lag, mens ISOVER Ruller anvendes som ét-lagsløsning mellem spær. Ved projektering af isoleringen skal der tages hensyn til ventilation.

For at opnå den ønskede U-værdi kan det være nødvendigt at fore på spærene, inden der afsluttes med en indvendig krydslægtning isoleret med ISOVER Formstykker med vinger.

I fig. 710.37 findes U-værdier for oprindelige bjælkespærkonstruktioner.

I fig. 710.45 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret indefra mellem spær.

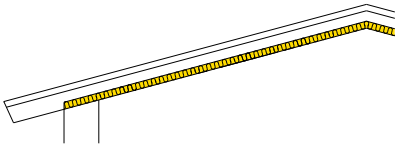
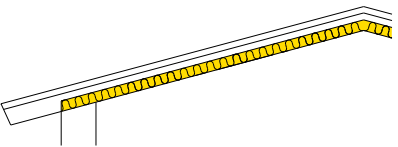
<p>Konstruktioner fra perioden ca. 1930-60</p> 	<p>Isolering: 20/50 mm</p>	<p>U-værdi: 1,36/0,80 W/m²K</p>	<p>Spær: 175x75 mm, cc 800/900 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds</p>
<p>Konstruktioner fra perioden ca. 1960-80</p> 	<p>Isolering: 75 mm</p>	<p>U-værdi: 0,60 W/m²K</p>	<p>Spær: 175x75 mm, cc 800/900 mm Loftbeklædning: gips</p>

Fig 710.37 U-værdier for oprindelige konstruktioner beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002. U-værdierne er vejledende.

Fugt og lufttæthed

Renoveringsarbejder skal generelt projekteres og udføres som nybyggeri. Dog er renoveringsopgaver ofte mere komplicerede en nybyggeri, da der skal tages hensyn til den oprindelige konstruktion ved valg af løsninger.

Tagkonstruktioner skal ifølge BR 08 udføres, så der ikke opstår skadelig kondens i konstruktionen, og så luftgennemgang forhindres. Kravet anses for opfyldt når:

- Dampdiffusion og luftgennemstrømning hindres ved montering af en lufttæt dampspærre af polyethylenfolie (PE-folie) eller alufolie placeret på den varme side af isoleringen. Alternativt anvendes en klimamembran som fx ISOVER Vario Duplex.
- Der ventileres jævnt fordelt over isoleringens overside. Hertil etableres ventilationsåbninger med et samlet areal på mindst 1/500 af det bebyggede areal eller som angivet i SBI 224, 1. udgave, 2009. Endvidere skal der projekteres med ventilationsspalter mellem isolering og diffusionsstætte undertage. Alternativt anvendes diffusionsåbent undertag eller kompakt konstruktion i kombination med klimamembran, hvorved ventilation kan udelades.

Dampspærre

Ved efterisolering sænkes temperaturen i tagkonstruktionen og dermed øges risikoen for, at der dannes kondens. Derfor skal der monteres en (ny) dampspærre, så fugtig varm luft hindres i at nå ud i tagkonstruktionen.

Placeringen af dampspærren i konstruktionen vil afhænge af renoveringsopgaven. Se mere herom under udførsel på side 44 og 48.

Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele samt ved gennemføringer vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

Ved renoveringsopgaver anses pudsede lofter ikke for at yde tilstrækkelig sikring mod opfugtning af den overliggende konstruktion, jf. SBI-anvisning 224, 1. udgave 2009. Ved pudsede lofter skal der derfor etableres en effektiv, tæt dampspærre.

Ventilation

Den lavere temperatur betyder alt andet lige større risiko for kondensdannelse med tilhørende fare for angreb af råd og svamp.

Det er derfor yderst vigtigt at sikre tilstrækkelig ventilation af tagkonstruktionen efter renovering.

Ventilationen opnås i praksis gennem spalter ved tagfod og åbninger ved tagryg, evt. suppleret med åbninger ved gavle. Ventilationsspalten mellem isolering og undertag skal, ved ventilerede tage (diffusionslukkede undertage), være min. 45 mm ved faste undertage og min. 70 mm ved undertage af banevarer og fleksible plader. Ved konstruktioner uden undertag skal spalten mellem isolering og tagdækning være min. 70 mm.

Ved uventilerede tage (diffusionsåbne undertage) kan der isoleres tæt mod undertaget.

Ved oprindelige tagdækninger med understrykning hvor lægterne er lagt direkte på spærrene, bør der ved indvendig efterisolering etableres min. 25 mm ventilation under lægterne mellem spærrene inden isolering. Se mere herom under udførelse side 48.

I tagfoden etableres vindtæt afdækning af isoleringen.

Brand og lyd

Vedrørende brand- og lydkrav ved renoveringsopgaver henvises til blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Udførelse

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygges & Anlæg, juli 2009.

Se i øvrigt side 44 og 47 for udførelse.

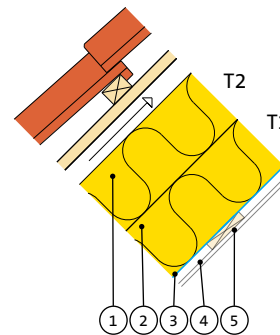
U-værdikrav (W/m^2K) Bjælkespær isoleret udefra, ventileret konstruktion

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, bjælkespær isoleret udefra, ventileret konstruktion

Skråtag med ventileret hulrum mellem isolering og regnskærm

- 1 T2=ISOVER i påføring (45 mm x T2+min.45 mm)
- 2 T1= ISOVER mellem spær (75x175 mm)
- 3 Ny klimamembran
- 4 Evt. eksisterende dampspærre
- 5 Loftbeklædning, 9 mm gips på 19 mm forskalling / 28 mm loftbrædder / ca. 15 mm rør og puds på 19 mm forskalling



U-værdier (W/m^2K) Bjælkespær isoleret udefra, ventileret konstruktion

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, SOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37																	
Spær-afstand (mm)	T1 (mm)	T2 (mm)	Eksisterende loftbeklædning	Konstruktion uden påføring													
					0	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315	365
800/900	170	f+r+p/loftbrædder/gips		-	0,25	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
	120*			0,34													

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} = 0,037 W/mK.$

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herfter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

*For konstruktioner uden påføring etableres ventilationsspalten mellem eksisterende spær.

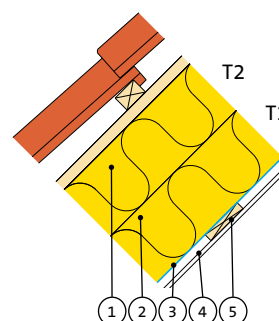
Fig. 710.39. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

U-værdikrav (W/m^2K) Bjælkespær isoleret udefra, uventileret konstruktion

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, bjælkespær isoleret udefra, uventileret konstruktion Skråtag uden ventileret hulrum mellem isolering og regnskærm

- ① T2=ISOVER i påføring (45 mm x T2 mm)
- ② T1= ISOVER mellem spær (75x175 mm)
- ③ Ny klimamembran/dampspærre
- ④ Evt. eksisterende dampspærre
- ⑤ Loftbeklædning, 9 mm gips på 19 mm forskalling / 28 mm loftbrædder / ca. 15 mm rør og puds på 19 mm forskalling



U-værdier (W/m^2K) Bjælkespær isoleret udefra, uventileret konstruktion

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37 T2, SOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37																	
Spær afstand (mm)	Spærdimension		T1 (mm)	T2 (mm)	Eksisterende loftbeklædning												
	Spær højde (mm)	Spær bredde (mm)			0	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315	365
800/900	175	75	170	f+r+p/loftbrædder/gips	0,25	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK.$

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Fig. 710.41. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering – Bjælkespær

- isoleret udefra

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for efterisolering af tagkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller og Formstykker.

Før isolering

Før isoleringsarbejdet påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Eksisterende tagbeklædning, lægter og isolering fjernes.

For at give plads til den øgede isoleringstykkel vil en påforing på spærenes overside ofte være nødvendig. Af hensyn til montering af afstandslister og lægter bør påforingen være min. 45 mm bred.

Før isoleringen udlægges, monteres vindafskærmning, så ventilationsåbninger langs tagfod sikres, og anblæsning af isoleringsmaterialet hindres.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærene.

Isolering fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør.

Isoleringen må ikke rives over, da det giver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så

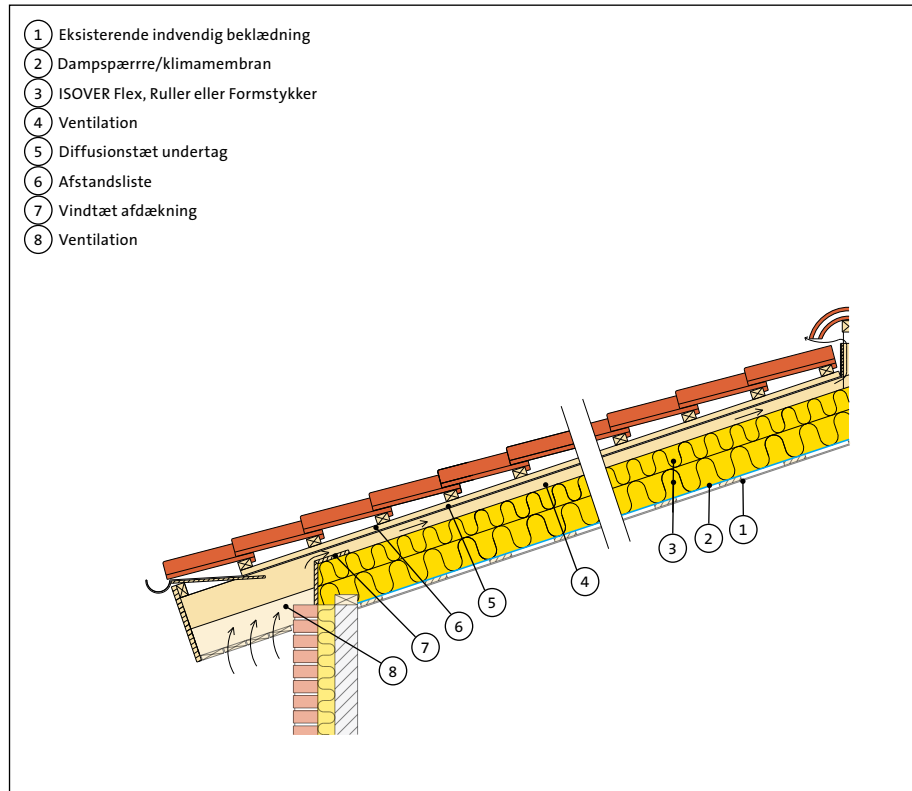


Fig 710.42. Udvendig efterisolering af bjælkespær i forbindelse med udskiftning af tagdækning. Der fores på spær for at få plads til isoleringen.

snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning under selve montagen. Den færdige isolering må kun være trykket sammen til nominal tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Fastholdelse

Der er normalt ikke nødvendigt at fastholde isoleringen af montage-mæssige hensyn, men i visse brandtekniske konstruktioner kræves fastholdelse. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af bjælkespær udefra

Isolering mellem spærene udføres i ét lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Ved flerlagsløsninger anvendes Flex eller Formstykker.

Udførelse af dampspærre

Inden arbejdet påbegyndes skal det undersøges, om der er monteret damp-

spærre i den oprindelige konstruktion. Er der det, skal denne efterses, og eventuelle utætheder skal tætnes omhyggeligt. Er den eksisterende dampspærre meget beskadiget, eller er der ingen dampspærre i konstruktionen, skal der monteres en ny.

Alle samlinger i dampspærre/klimamembran skal være tætte, dvs. have et tapet overlæg på mindst 100 mm. Ligeledes skal dampspærren slutte tæt ved afslutninger mod konstruktionsdele vha. tape, fugemasse, fugebånd eller lign.

Under eksisterende loftbeklædning

En ny dampspærre af fx 0,15 mm PE folie eller alufolie kan monteres direkte under eksisterende loftbeklædning. Efterfølgende opsættes ny loftbeklædning (se fig. 710.43). Det er ikke nødvendigt at fjerne eksisterende dampspærre inden montering af ny.

Over spær

Hvis der ikke skal opsættes ny loftbeklædning kan en ny dampspærre monteres mellem spær, når eksisterende isolering er fjernet. Dampspærren bukkes ca. 3 cm op ad bjælkesiderne og fastholdes med en elastisk fuge og klemlister (se tegningsudsnit, fig. 710.43). Dampspærren må ikke føres op over bjælkerne, hvor den kan forårsage kondens.

Alternativt anvendes ISOVER Vario Duplex, som monteres direkte mellem og over spær i én arbejdsgang. Se fig. 710.43.

Øvrigt

I konstruktioner med diffusionstæt undertag kan det være nødvendigt at trække tråd over isoleringen for at sikre den nødvendige luftspalte mellem undertag og isolering på min. 45 mm for pladevarer og min. 70 mm for fleksible plader og banevarer.

I konstruktioner med diffusionsåbent undertag kan isoleringen monteres tæt til undertag – uden ventilationsåbning mellem isolering og undertag.

Lægtning og montering af tagdækning og undertag sker efter leverandørens anvisninger.

Tilstødende konstruktioner

Etablering af udvendig efterisolering kan kræve en ændring af tagfoden som følge af påforing på spær.

Påtænkes en senere udvendig efterisolering af ydervæggen, skal der ved udformningen af tagfoden tages højde for den øgede vægtykkelse, som efterisoleringen vil medføre.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

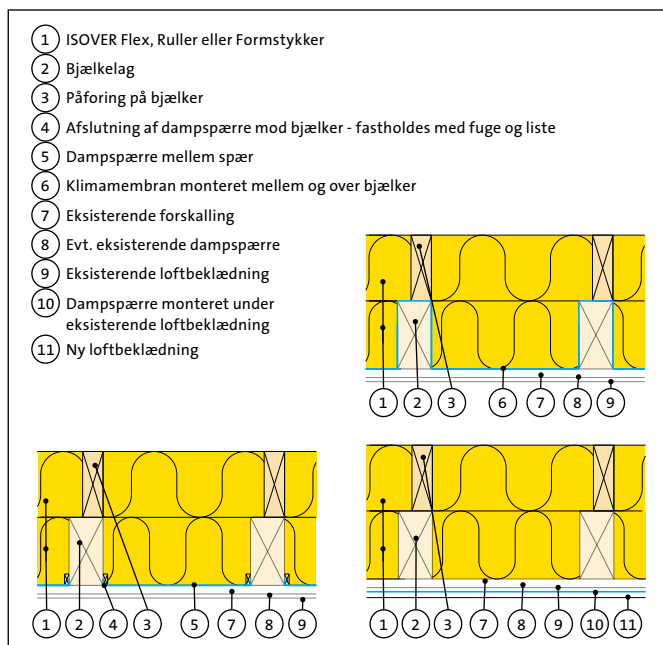


Fig 710.43 Placering af ny dampspærre/klimamembran ved udvendig efterisolering. Detaljen er vist i forbindelse med påforing, men kan også anvendes, hvor der ikke fores på spær.

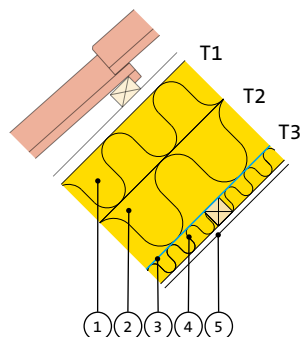
U-værdikrav (W/m^2K) Bjælkespær isoleret indefra

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, bjælkespær isoleret indefra

Skråtag m/u ventileret hulrum mellem isolering og regnskærm

- ① T1=ISOVER mellem bjælker
- ② T2= ISOVER i påføring (45 mm x T2)
- ③ Dampspærre
- ④ T3=ISOVER i krydslægtning (45x45 mm)
- ⑤ Loftbeklædning, 13 mm gips



U-værdier (W/m^2K) bjælkespær isoleret indefra

T1, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37
T2, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, λ 37
T3, ISOVER Formstykker med vinger, λ 35

Spær-afstand (mm)	Spærdimensioner		T1 (mm)	T2 (mm)														
	Spærhøjde (mm)	Spærbredde (mm)		T3 (mm)		0	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	315	365
800/900	175	75	145	45		0,23	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08
			95			0,30	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,037 W/mK for T1 og T2
 $\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret}$: 0,035 W/mK for T3

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering forudsat, at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

For konstruktioner med T1=145 mm er der regnet uventileret med understrøget tegltag og 25 mm vent. For konstruktioner med T1=95 mm er der regnet med ventileret undertag, 70 mm vent.

Fig. 710.45. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering – Bjælkespær

- isoleret indefra

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for efterisolering af loftkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller og Formstykker, og Formstykker med vinger.

Før isolering

Før isoleringsarbejdet påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Eksisterende loftbeklædning, dampspærre og isolering fjernes.

Ifølge SBI 224, 1. udgave, 2009 anses understrykning med mørtel, bitumenbase-rede tætningsmasser eller opskumning ikke længere for at kunne sikre den fornødne vandtæthed og bør derfor så vidt muligt undgås. I tilfælde hvor tagdækningen alligevel bibeholdes skal understrykningen efterses, og evt. beskadigede områder skal repareres omhyggeligt.

Før isoleringen udlægges, monteres vindafskærmning, så ventilationsåbninger langs tagfod sikres, og anblæsning af isoleringsmaterialet hindres.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærerne.

Isolering fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør. Isoleringen må ikke rives over, da det gi-

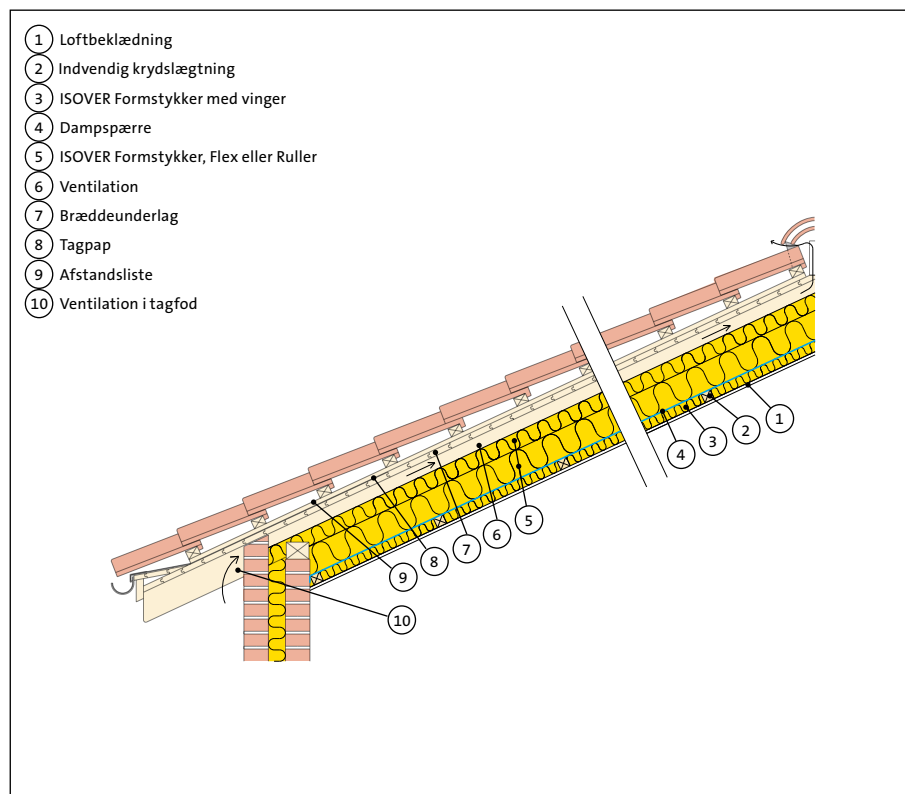


Fig.710.46. Indvendig efterisolering af paralleltag. Der fores på spærerne for at få plads til isoleringen og der afsluttes indvendigt med et isoleret installationslag.

ver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning under selve montagen. Den færdige isole-

ring må kun være trykket sammen til nominal tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Isolering af bjælkespær indefra

Isolering mellem spærerne udføres i ét lag med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Ved flerlagsløsninger anvendes Flex eller Formstykker.

Indvendigt afsluttes med dampspærre og ISOVER Formstykker med vinger på tværs af spærerne i en krydslægtning. Herved forskydes samlingerne, og kuldebroer undgås.

Udførelse af dampspærre

For at hindre fugtophobning i konstruktionen skal der etableres en dampspærre af f.eks. 0,15 mm PE folie eller alufolie på isoleringens varme side. Alternativt anvendes en klimamembran som ISOVER Vario Duplex. Dampspærren/klimamembranen kan med fordel placeres i en indvendig krydslægtning op til 1/3 inde i den samlede isoleringstykkelse. Herved kan installationer og rørføringer trækkes uden gennembrydning af dampspærren/klimamembranen.

Alle samlinger udføres med et tapet overlæg på min. 100 mm ligesom der skal tapes/fuges eller anvendes kravetætning omkring gennemføringer. Afslutning mod øvrige konstruktionselementer fuges med egnet fugemateriale.

Øvrigt

Tagdækning med understrygning

I tagkonstruktioner med understrøgne tegl på lægter lagt direkte på spær skal der etableres ventilation under lægterne og det skal sikres, at evt. indtrængende vand ledes bort. Dette gøres som vist i fig 710.47 ved at etablere en min. 25 mm luftspalte under lægterne/mellem spærerne inden der monteres et diffusionsåbent undertag mellem spærerne. Undertaget skal have fald mod midten, så indtrængende vand kan ledes bort. Der skal etableres afvanding til tagrende fra undertag.

Tagdækning med diffusionsåbent undertag

I konstruktioner med eksisterende diffusionsåbent undertag kan isoleringen monteres tæt til undertag – uden ventilationsåbning mellem isolering og undertag.

Tagdækning med diffusionslukket undertag

I konstruktioner med eksisterende diffusionstæt undertag, kan det være nødvendigt at trække tråd over isoleringen for at sikre den nødvendige luftspalte på min. 45 mm for pladevarer og min. 70 mm for fleksible plader mellem un-

dertag og isolering. Alternativt udelades ventilationen og der anvendes en klimamembran som fx ISOVER Vario Duplex.

Er den oprindelige konstruktion ikke tilstrækkeligt ventileret, kan det være nødvendigt at skabe ventilationsåbninger i tagfod og –ryg for at sikre tilstrækkelig ventilation.

Lægtning og montering af tagdækning og undertag sker efter leverandørens anvisninger.

Tilstødende konstruktioner

Indvendig efterisolering af hanebåndsspær kræver normalt ikke tilpasning af øvrige konstruktioner.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

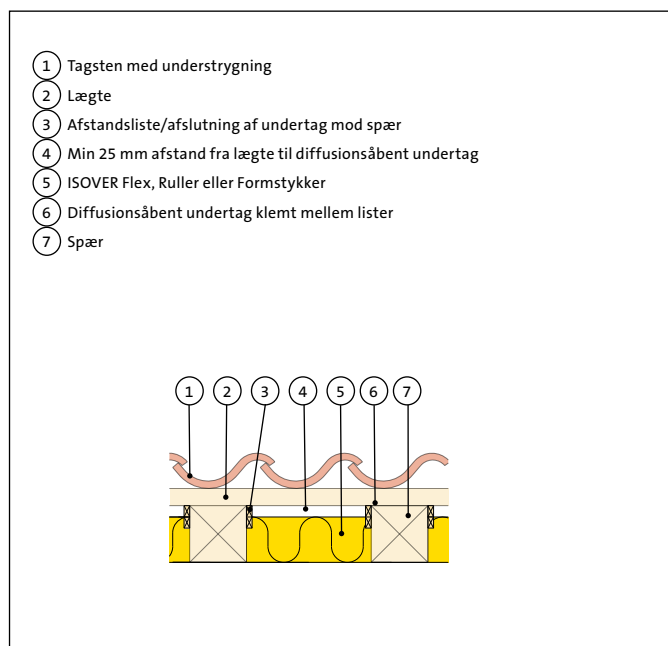
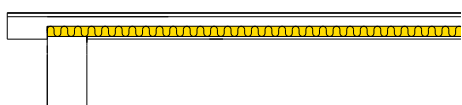


Fig.710.47. Etablering af diffusionsåbent undertag og ventilation mellem bjælker ved tegltag med understrygning lagt på lægter direkte på spær.

Projektering

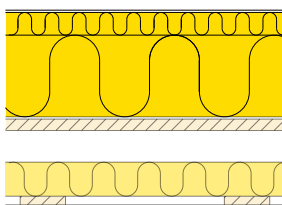
Efterisolering - Built-up tage

- kolde flade tage

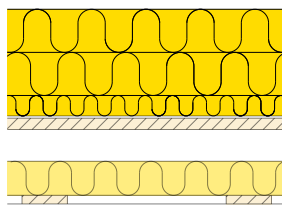


Efterisoleringsmuligheder

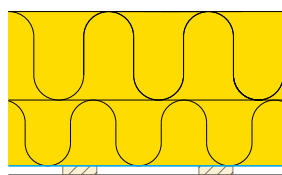
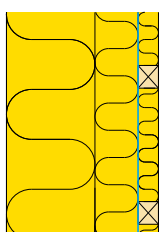
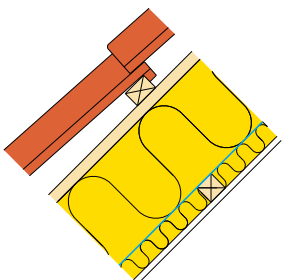
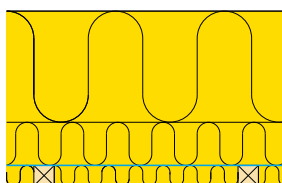
Udvendig efterisolering (ændring til varmt tag).



Etablering af ny tagkonstruktion, gitterspær.



Etablering af ny tagkonstruktion, hanebåndsspær.



Anvendelse og efterisolering

Built-up tage anvendes i tagkonstruktioner med meget ringe fald. Efterisolering foretages bedst direkte på den eksisterende tagdækning.

Ønskes en udvidelse af etagearealet eller en ændring af bygningens udtryk, kan den eksisterende tagkonstruktion udskiftes med f.eks. hanebåndsspær eller gitterspær. For projektering og isolering af hanebåndsspær og for projektering af gitterspær henvises til blad 310, "Tagkonstruktioner, projektering bygningsisolering". Vedrørende udførelse, se senere i dette afsnit.

Materialer

Til udvendig efterisolering af built-up tage anvendes ISOVER Tagisolering. Ved etablering af ny tagkonstruktion anvendes ISOVER Flex, Ruller, Formstykker og Formstykker med vinger.

Drift og vedligehold

Åbne ventilationsåbninger efterses, og renses én gang årligt. Tagdækning efterses forår og efterår, og evt. skader udbedres.

Levetid for indbygget ISOVER isolering vil svare til byggeriets levetid.

Varme

Udvendig efterisolering (ændring til varmt tag)

Den oprindelige isolering i konstruktionen bibeholdes, og efterisolering sker udvendigt ovenpå den eksisterende tagdækning og det kolde tag ændres derved til et varmt tag.

Mindstekravet til isoleringstykkelsen sikrer konstruktionen mod skadelig opfugtning.

I fig.710.48 ses forholdet mellem ny og eksisterende isolering ved forskellige fugtbelastninger.

Efterisolering sker med ISOVER Tagisolering, som udlægges på den eksisterende tagdækning.

ISOVER Tagisolering udføres som 1-lagsløsning eller som flerlagsløsning. Løsningerne fastgøres mekanisk.

ISOVER Trykfordelende plade eller ISOVER Taurus anvendes, hvor der allerede er det nødvendige fald på konstruktionen.

Isoleringen udlægges i ét eller flere lag med forskudte samlinger. I fig. 710.51 findes U-værdier for konstruktioner efterisoleret udvendigt.

Flerlagsløsninger anvendes, hvor der skal opbygges fald. I nederste lag opbygges det ønskede fald med ISOVER Tagunderlagskiler, mens det øverste lag opbygges af ISOVER Trykfordelende plader eller Taurus. Kontakt ISOVER Tagafdeling for beregning af U-værdier i konstruktioner med faldopbygning.

I fig. 710.49 findes U-værdier for oprindelige built-up tage.

Ændring fra built-up til gitterspær

Den oprindelige isolering i konstruktionen bibeholdes og efterisolering sker udvendigt i den nye gitterspærskonstruktion.

Hvis kravet til isolering jf. BR 08 overholdes, vil der normalt ikke opstå problemer med fugtophobning under den eksisterende tagdækning, der i den nye konstruktion fungerer som dampspærre.

Isolering af den nye gitterspærskonstruktion foretages med ISOVER Flex, Ruller og Formstykker i flere lag. 1. lag udlægges under spærfødderne. Herefter isoleres mellem spærfødderne og til sidst isoleres over spærfødderne på tværs af disse for at undgå kuldebroer.

I fig. 710.49 findes U-værdier for oprindelige built-up tage.

I fig. 710.55 findes U-værdier for ny tagkonstruktion med gitterspær.

Fugtbelastningsklasse	forklaring	Forhold mellem ny og eksisterende isolering
1	Tørre lagerhaller, idrætshaller uden tilskuere, industribygninger uden fugtproduktion	1:1,5
2	Boliger med lav beboelsestæthed, kontorer, forretninger ¹	1,5:1
3	Boliger med høj beboelsestæthed, idrætshaller med mange tilskuere ²	3:1
4	Storkøkkener, kantiner, bade- og omklædningsrum	8:1
5	Specielle bygninger, fx vaskerier, bryggerier, svømmehaller	Beregnes

1 I Danmark henregnes boliger med lav beboelsestæthed til fugtbelastningsklasse 2, mens de i DS/EN ISO 13788 henregnes til fugtbelastningsklasse 3.

2 I Danmark henregnes boliger med høj beboelsestæthed og idrætshaller med mange tilskuere til fugtbelastningsklasse 3, mens de i DS/EN ISO 13788 henregnes til fugtbelastningsklasse 4.

Fig.710.48 Fugtbelastningsklasser som angivet i SBI anvisning 224, 1. udgave, 2009. Forholdet mellem ny og eksisterende isolering sikrer konstruktionen mod skadelig opfugtning.

Fugt og lufttæthed

Renoveringer skal generelt projekteres og udføres som nybyggeri. Dog er renoveringsopgaver ofte mere komplicerede end nybyggeri, da der skal tages hensyn til den oprindelige konstruktion ved valg af løsninger.

Tagkonstruktioner skal udføres, så der ikke opstår skadelig kondens i konstruktionen, og så luftgennemgang forhindres. Kravet anses for opfyldt når:

- Dampdiffusion og luftgennemstrømning hindres ved montering af en lufttæt dampspærre af polyethylenfolie eller alufolie placeret på den varme side af isoleringen. Alternativt anvendes en klimamembran som fx ISOVER Vario Duplex.
- Der ventileres jævnt fordelt over isoleringens overside. Hertil etableres ventilationsåbninger med et samlet areal på mindst 1/500 af det bebyggede areal eller som angivet i SBI 224, 1. udgave, 2009.

Endvidere skal der projekteres med venti-

lationsspalter mellem isolering og diffusionsstætte undertage. Alternativt anvendes diffusionsåbent undertag eller kompakt konstruktion i kombination med klimamembran, hvorved ventilation kan udelades.

Dampspærre

Ved udvendig efterisolering af built-up tage samt ved etablering af gitterspær kommer den gamle tagdækning til at fungere som dampspærre i den nye konstruktion. Tagdækningen skal derfor efterses, og utætheder i tagdækningen og omkring ovenlys, gennemføringer og tagkanter m.m. skal tættes omhyggeligt, ligesom udluftningshætter fjernes og tættes.

Ventilation

Ved udvendig merisolering og etablering af gitterspær ændres det oprindelige kolde tag til et varmt tag, og ventilationen af ventilerede tage kan således lukkes.

For ikke herved at lukke fugt inde i konstruktionen bør den oprindelige ventilation dog ikke lukkes før førstkommande juli/august måned, da konstruktionen er tørrest i disse måneder.

Brand og lyd

Vedrørende brand- og lydkrav ved renoveringsopgaver henvises til blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Udførelse

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

Se i øvrigt side 53 og 56 for udførelse.


Konstruktioner fra perioden ca. 1950-80		
		
Isolering: 20 mm	Isolering: 50 mm	Isolering: 75 mm
U-værdi: 1,34 W/m ² K	U-værdi: 0,79 W/m ² K	U-værdi: 0,59 W/m ² K
Spær: 75X175 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, gisps	Spær: 75X175 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: forskalling, rør, puds	Spær: 75X175 mm, cc 900/1000 mm Loftbeklædning: gips

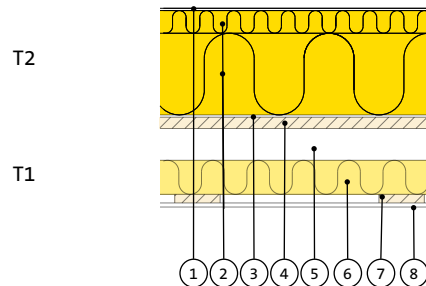
Fig 710.49. U-værdier for oprindelige konstruktioner fra perioden ca. 1950-80 beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002. U-værdierne er vejledende.

U-værdikrav (W/m^2K) Built-up tage – udvendig efterisolering (ændring til varmt tag)

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, Built-up tage – udvendig efterisolering (ændring til varmt tag)

- 1 Ny Tagpapdækning
- 2 T2= ISOVER ubrudt
- 3 Eksisterende tagdækning
- 4 Krydsfinér eller brædder
- 5 Ikke ventileret hulrum
- 6 T1=Eksisterende isolering mellem bjælker (75x175 mm)
- 7 Eksisterende forskalling, 19 mm
- 8 Loftbeklædning, 9 mm gips eller 19 mm træloft ca. 15 mm rør og puds.



U-værdier (W/m^2K) Built-up tage – udvendig efterisolering (ændring til varmt tag)

T1, eksisterende isolering, λ 50 T2, ISOVER Taurus, λ 37												
Spær-afstand (mm)	T1 (mm)	Eksisterende loftbeklædning	T2 (mm)									
			90	100	115	125	145	180	270	295	325	360
900/1000	20	f+r+p/gips/træ	0,31	0,28	0,25	0,24	0,21	0,18	0,12	0,11	0,10	0,09
	50		0,26	0,25	0,22	0,21	0,19	0,16	0,12	0,11	0,10	0,09
	75		0,24	0,22	0,20	0,19	0,17	0,15	0,11	0,10	0,09	0,09

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK$

Eksisterende isolering, $\lambda 0,050 W/mK$, iht DS 418.

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Forholdet mellem ny og gammel isolering overholder kravene for fugtbelastningsklasse 1 og 2.

Fig. 710.51. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering - Built-up tage (kolde flade tage) - udvendig efterisolering

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for efterisolering af built-up konstruktioner med ISOVER Tagisolering.

Der henvises i øvrigt til ”ISOVER Taganvisning – varme flade tage”.

Før isolering

Før isoleringsarbejdet påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

Inden isoleringen udlægges, skal den eksisterende tagdækningen efterses, og utætheder i tagdækningen og omkring ovenlys, gennemføringer og tagkanter m.m. skal tætnes omhyggeligt ligesom udluftningshætter fjernes.

Tagfladen skal være plan og jævn, og der må ikke forekomme lunger og lign større end 10 mm. Underlaget for den gamle tagdækning skal give mulighed for mekanisk fastgørelse af den nye, ligesom underlaget skal være tørt, dampbuler skal skæres op og klæbes ned, og mos og alger skal afrenses.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

ISOVER Tagisolering tildannes bedst med en bredbladet kniv (ISOVER Kniven), som leveres som tilbehør eller en med alligatorsav.

Samlinger skal skæres, så snitfladen er i plan/vinkel med bjælker mv., som isoleringen støder op imod.

- 1 Lukning af eksisterende ventilation
- 2 Eksisterende forskalling
- 3 Eksisterende loftbeklædning
- 4 Evt. eksisterende dampspærre
- 5 Eksisterende isolering
- 6 Krydsfinér/brædder
- 7 Eksisterende tagdækning
- 8 ISOVER Tagisolering
- 9 Ny tagdækning
- 10 Ny forhøjet stern
- 11 ISOVER Trekantslister

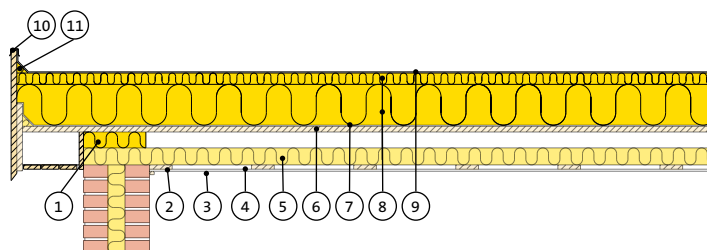


Fig 710.52. Udvendig efterisolering af et built-up tag. Isoleringen placeres ovenpå den bærende konstruktion, og taget ændres fra et koldt til et varmt tag. Den eksisterende tagdækning fungerer som dampspærre i den nye konstruktion.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Sammentrykning

ISOVER Tagisolering er trædefast og tåler normale påvirkninger under udlægningen samt efterfølgende normale gangpåvirkninger i forbindelse med inspektion af taget, tilsyn med installationer osv.

Fastholdelse

Tagisoleringen fastgøres mekanisk som angivet i blad 320 ”Taganvisning – Flade varme tage”.

Udvendig isolering af built-up tage

Isoleringstykkelsen skal som minimum vælges, så der ikke opstår kondens på undersiden af tagpappen. Se fig.710.48 for valg af isoleringstykkelse afhængig af eksisterende isolering og fugtbelastningsklasse.

Konstruktioner med eksisterende fald

I konstruktioner, hvor der i den oprindelige opbygning allerede er det nødvendige/ønskede fald, isoleres med ISOVER Trykfordelende plader eller ISOVER Taurus ovenpå den eksisterende tagdækning.

Konstruktioner uden eksisterende fald

I konstruktioner helt uden fald skal der opbygges fald for at sikre en effektiv afvanding af tagfladen. Faldet skal min være 1:40, svarende til 25 mm pr. meter. Faldet opbygges med ISOVER Tagunderlagsplader, mens det øverste lag opbygges af ISOVER Trykfordelende plader eller Taurus.

Udførelse af dampspærre

Ved udvendig efterisolering af built-up tage kommer den gamle tagdækning til at fungere som dampspærre i den nye konstruktion. En evt. eksisterende dampspærre under den indvendige loftbeklædning kan bibeholdes.

Øvrigt

Ved udvendig merisolering kommer den primære del af isoleringen til at ligge ovenpå den bærende konstruktion, og det kolde tag ændres dermed til et varmt tag. Herved forhindres skadelig fugtophobning i trækonstruktionen, og ventilationen af ventilerede tage kan således lukkes.

For ikke at lukke fugt inde i konstruktionen bør den oprindelige ventilation dog ikke lukkes før førstkommande juli/august måned, da konstruktionen er tørrest i disse måneder. Se fig.710.53

Tagdækning udføres efter leverandørens anvisning.

Tilstødende konstruktioner

Efterisolering af built-up tage kræver normalt ikke tilpasning af tilstødende konstruktioner.

På tænk en senere udvendig efterisolering af ydervæggen, skal der ved udformning af udhæng tages højde for den

øgede vægtykkelse, som en efterisolering vil medføre.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

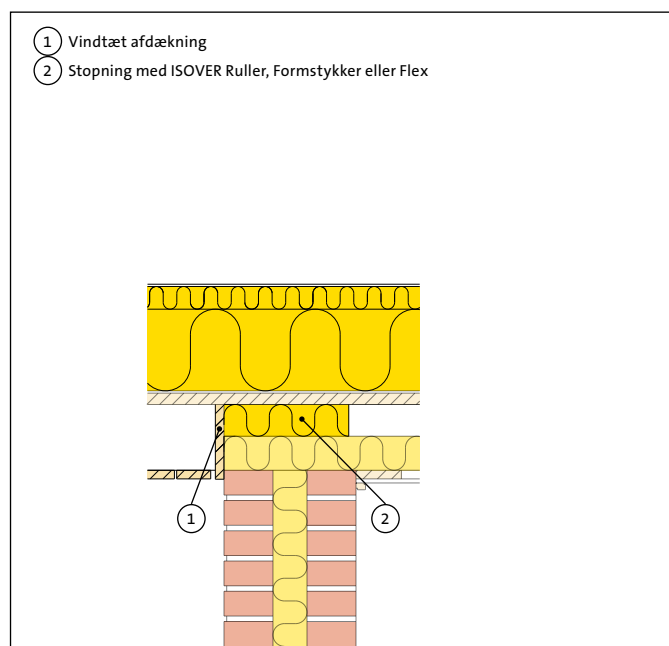


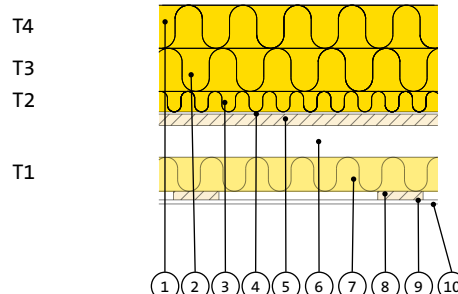
Fig 710.53. Lukning af eksisterende ventilation i forbindelse med etablering af varmt tag.

U-værdikrav (W/m^2K) Fra built-up tag til ny tagkonstruktion (gitterspær)

For information om U-værdikrav henvises til folderen "Kort og godt om ombygningsreglerne i BR2010".

Opbygning, Fra built-up tag til ny tagkonstruktion (gitterspær)

- 1 T4=ISOVER over spær
- 2 T3= ISOVER mellem spær (45x95 mm)
- 3 T2= ISOVER under spær
- 4 Eksisterende tagdækning
- 5 Krydsfinér/brædder
- 6 Ikke ventileret hulrum
- 7 T1= eksisterende isolering mellem bjælker (75x175 mm)
- 8 19 mm forskalling
- 9 Evt. eksisterende dampspærre
- 10 Loftbeklædning, 9 mm gips / 19 mm træ / ca. 15 mm rør og puds



U-værdier (W/m^2K) Fra built-up tag til ny tagkonstruktion (gitterspær)

T1, Eksisterende isolering, $\lambda 50$ T2, ISOVER Ruller eller Formstykker, $\lambda 37$ T3, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, $\lambda 37$ T4, ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker, $\lambda 37$														
Spær-afstand (mm)	T1 (mm)	T2 (mm)	T3 (mm)	T4 (mm)	Eksisterende loftbeklædning									
					45	70	95	120	145	170	195	220	245	270
900/1000	20	45	95	f+r+p/gips/træ	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
	50				0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
	75				0,15	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08

$\lambda_{Design} = \lambda_{deklareret} : 0,037 W/mK$
Eksisterende isolering, $\lambda 0,050 W/mK$, iht DS 418.

Værdierne i skemaet kan anvendes for konstruktioner med tidligere efterisolering, forudsat at isoleringen er intakt og veludført. Tidligere efterisolering indgår herefter som en del af "ny isolering" ved aflæsning i skemaet.

f+r+p = loftbeklædning af forskalling, rør og puds.

Forholdet mellem ny og gammel isolering overholder kravene for fugtbelastningsklasse 1, 2 og 3.

Fig. 710.55. Korrigerede U-værdier beregnet iht. DS 418, 6 udgave, 2002.

Udførelse

Efterisolering - Fra built-up tag - til ny tagkonstruktion

Anvendelse

Denne montagevejledning gælder for efterisolering af loftkonstruktioner med ISOVER Flex, Ruller og Formstykker, og Formstykker med vinger.

Før isolering

Før isoleringsarbejde påbegyndes kontrolleres, at den leverede isolering er i overensstemmelse med følgesedlen. Isoleringen skal opbevares beskyttet mod vejrlig og anden fysisk overlast.

I tagfoden etableres vindtæt afdækning af isoleringen. Afdækningen føres helt op forbi overkant isolering og afsluttes evt. med et skråtstillet bræt, så der fortsat sikres ventilationsspalte på min. 1/500 af det bebyggede areal (for konstruktioner med diffusionslukkede undertage). Ved anvendelse af diffusionsåbne undertage er der ikke krav om ventilation.

Hanebåndsspær

Etablering af hanebåndsspær vil medføre en udvidelse af etagearealet, og der skal søges byggetilladelse inden arbejdet påbegyndes.

Hvis der ønskes hanebåndsspær, vil det ofte være nødvendigt at indskyde et ekstra lag bjælker for at give den fornødne bæreevne.

I dette tilfælde skrælles hele den gamle tagbelægning af for at give plads til det nye bjækelag. Den eksisterende isolering fjernes og erstattes af nyt.

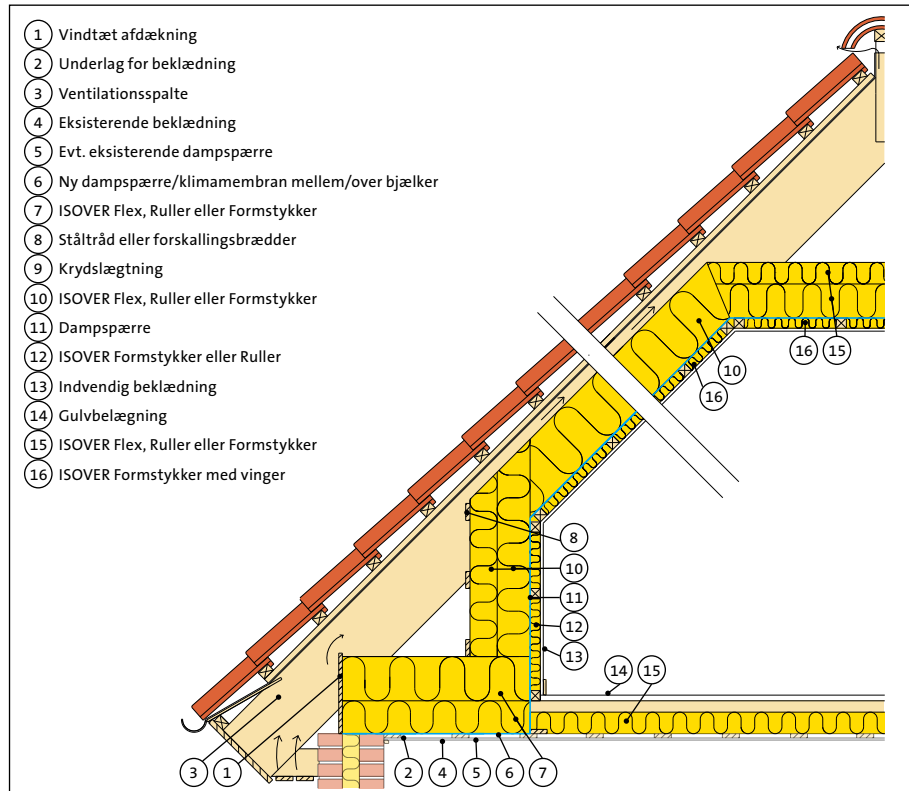


Fig 710.56. Etablering af hanebåndsspær. Den eksisterende tagdækning fjernes.

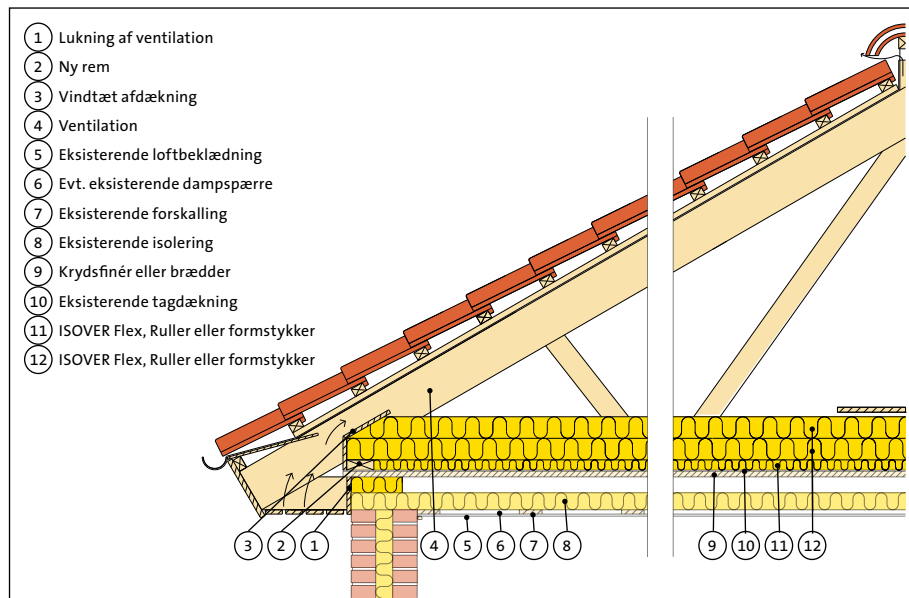


Fig 710.57. Etablering af gitterspær. Gitterspærerne rejses direkte på den eksisterende tagkonstruktion.

Gitterspær

Hvis der etableres gitterspær for at give hældning på taget, monteres der nye remme oven på eksisterende bjælkespær. Herefter monteres de nye spær på remmen uden at gribe ind i den eksisterende isolering, loftbeklædning mm.

Efterisoleringen sker direkte oven på det eksisterende tagpaptag, som vil fungere som dampspærre i den nye konstruktion. Den eksisterende tagdækningen skal derfor efterses, og utætheder i tagdækningen og omkring ovenlys, gennemføringer og tagkanter m.m. skal tætnes omhyggeligt, ligesom udluftningshætter fjernes.

Tildannelse og udlægning af isolering

Tilpasning og samlinger

Tilpas isoleringen så den passer stramt mellem spærene.

Isolering fra ISOVER kan leveres i flere bredder og længder, så den passer til de mest forekommende spærafstande (hvorved unødigt spild og skærearbejde undgås). ISOVER isolering tildannes bedst med en bredbladet kniv eller ISOVER Kniven, som leveres som tilbehør.

Isoleringen må ikke rives over, da det giver upræcise samlinger. Skær isoleringen på et plant underlag, da dette giver langt det bedste resultat. Samlinger skal skæres, så snitfladen er i plan/vinkel med spær mv., som isoleringen støder op imod.

Af hensyn til varme- og lydisolering er det vigtigt, at isoleringen slutter tæt mod konstruktionen. Udføres isoleringen i flere lag, skal samlingerne forskydes.

Ved tildannelse i længde og bredde tilskæres ISOVER produkter i overmål på 5-8 mm, så der sikres tætte samlinger.

Sammentrykning

ISOVER produkter er meget formstabile og robuste og tåler stor sammentrykning under selve montagen. Den færdige isolering må kun være trykket sammen til no-

minel tykkelse, da det ellers går ud over isoleringsevnen.

Fastholdelse

Der er normalt ikke nødvendigt at fastholde isoleringen af montage-mæssige hensyn, men i visse brandtekniske konstruktioner kræves fastholdelse. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af ny hanebånds-konstruktion

Isolering af bjælkelag

Bjælkelaget isoleres af hensyn til brand og lyd efter gældende forskrifter. Se blad 260, "anvisning i brand- og lydisolering af bygningskonstruktioner".

Isolering af hanebåndsloft og skunkgulv

ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker udlægges i min. 2 lag efter montering af dampspærre og indvendig krydslægtning. Nederste lag vælges, så isoleringstykkelsen passer med spærhøjden. Næste lag udlægges på tværs af spærfødderne, så samlingerne forskydes, og kuldebroer undgås. ISOVER Flex og Formstykker anvendes primært i øverste lag ud mod tagfod og mellem tænger, hvor tilskæring er nødvendig.

Indvendigt isoleres med ISOVER Formstykker med vinger mellem lægterne.

Isolering af skunkvæg

Skunkvæggen isoleres mellem skunkstolperne med ISOVER Flex, Ruller eller Formstykker. Bag skunkstolperne isoleres ubrudt med ISOVER Flex eller Formstykker, som opsættes tæt mod skunkstolperne og fastholdes. Indvendigt afsluttes med en krydslægtning isoleret med ISOVER Formstykker eller Ruller.

For at sikre en tæt sammenhængende isolering, bør denne altid fastholdes ved skunkgulv og ved overgang mellem skunkvæg og skråvæg - f.eks. med et forskallingsbræt. Isoleringen monteres med forskudte samlinger, så kuldebroer undgås.

Ved overgang mellem skunkvæg og skråvæg bør samlingen udføres, så skunkvægsisoleringen går op forbi skråvægsisoleringen, og derved afbøjer ventilationsluften.

Isolering af skråvæg

Isolering mellem spærene udføres i ét lag med ISOVER Formstykker. Ved flerlagsløsninger anvendes Flex eller Formstykker.

Indvendigt afsluttes med ISOVER Formstykker med vinger på tværs af spærene i en krydslægtning. Herved forskydes samlingerne, og kuldebroer undgås.

Isolering af gitterspær

Loftisoleringen kan udlægges i flere lag ved brug af ISOVER Flex, Formstykker eller Ruller.

ISOVER Flex, Formstykker og Ruller udlægges i min. 3 lag. Nederste lag udlægges mellem tagpap og underkant spær. Næste lag udlægges mellem spærfødderne og vælges i højde svarende til spærhøjden. Næste lag udlægges på tværs af spærfødderne, hvorved samlingerne forskydes, og kuldebroer undgås. ISOVER Flex og Formstykker anvendes primært i øverste lag ud mod tagfod og mellem tænger, hvor tilskæring er nødvendig.

Isoleringstykkelsen skal som minimum vælges så der ikke opstår kondens på undersiden af tagpappen. Alle U-værdier i fig. 710.55. sikrer tilstrækkelig isolering ovenpå den eksisterende tagdækning, så kondens undgås.

Udførelse af dampspærre

Hanebåndsspær

For at hindre fugtophobning i konstruktionen skal der etableres en dampspærre af f. eks. 0,15 mm PE folie eller alufolie på isoleringens varme side. Alternativt anvendes en klimamembran som ISOVER Vario Duplex. Dampspærren/klimamembranen kan med fordel placeres i en indvendig krydslægtning op til 1/3 inde i den samlede isoleringstykkelse. Herved kan installationer og rørføringer trækkes uden gennembrydning af dampspærren/klimamembranen.



Alle samlinger udføres med et tapet overlæg på min. 100 mm, ligesom der skal tapes/fuges eller anvendes kravetætning omkring gennemføringer. Afslutning mod øvrige konstruktionselementer fuges med egnet fugemateriale.

Ved renoveringsopgaver anses pudsede lofter ikke for at yde tilstrækkelig sikring mod opfugtning af den overliggende konstruktion, jf. SBI 224, 1. udgave, 2009. Ved etablering af en ny hanebåndskonstruktion, hvor det oprindelige pudsede loft bibeholdes, skal der derfor etableres en effektiv, tæt dampspærre/klimamembran.

Der skal ligeledes etableres en dampspærre/klimamembran i konstruktioner, hvor der ikke er dampspærre, eller hvor den eksisterende dampspærre er beskadiget.

For placering af dampspærren/klimamembranen se fig.710.59.

En evt. eksisterende dampspærre under eksisterende loftbeklædning kan bibeholdes.

Gitterspær

Ved etablering af gitterspær på den gamle tagkonstruktion kommer den eksisterende tagdækning til at fungere som dampspærre i den nye konstruktion.

En evt. eksisterende dampspærre under den indvendige loftbeklædning kan bibeholdes.

Øvrigt

hanebåndsspær

I konstruktioner med diffusionstæt undertag, kan det være nødvendigt at trække tråd over isoleringen for at sikre den nødvendige luftspalte på min. 45 mm for pladevarer og min. 70 mm for fleksible plader og banevarer mellem undertag og isolering.

I konstruktioner med diffusionsåbent undertag kan isoleringen monteres tæt til undertag – uden ventilationsåbning mellem isolering og undertag.

Det kan ikke forventes af diffusionsåbne undertage i tilstrækkeligt omfang kan fjerne fugt fra tagrum og større skunkrum (gulvflade med bredde over 1 m). Derfor skal der som minimum etableres ”trykudligning”, dvs. udluftning gennem ventilationsstude eller –spalter i toppen af tagrum og skunkrum.

Lægtning og montering af tagdækning og undertag sker efter leverandørens anvisninger.

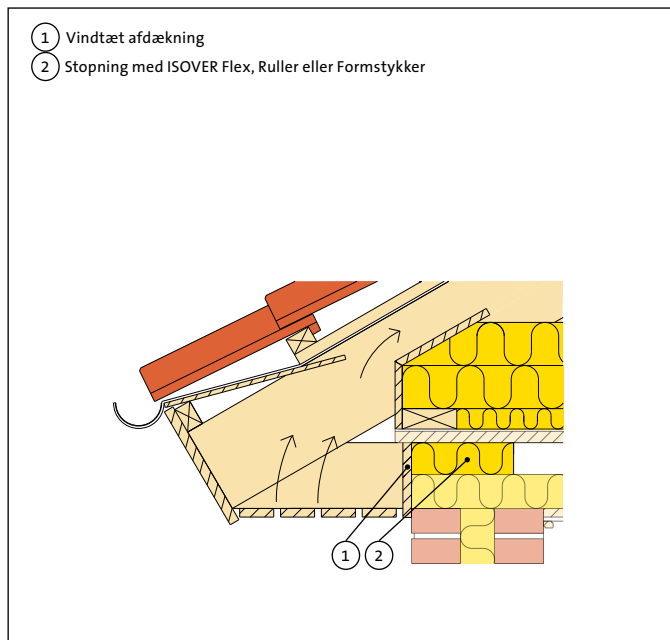


Fig. 710.58. Lukning af eksisterende ventilation i forbindelse med etablering af gitterspær.

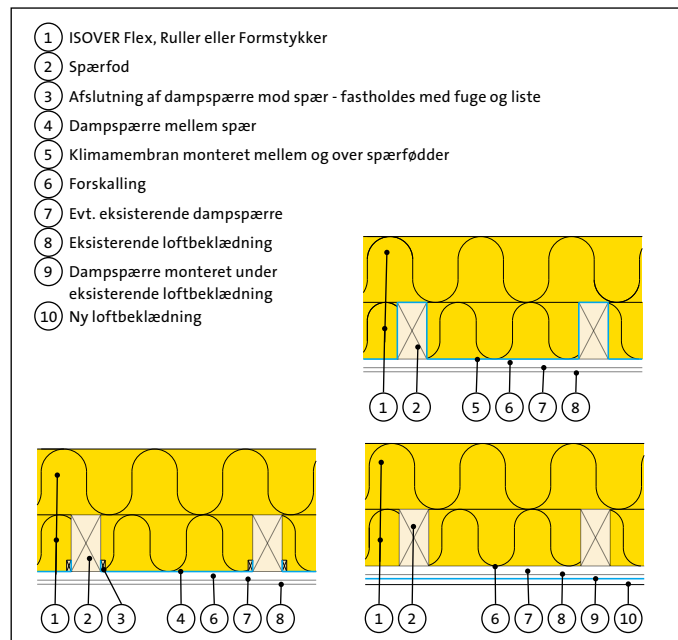


Fig 710.59. Mulige placeringer af dampspærre/klimamembran i bjælkelag ved etablering af hanebåndskonstruktion.

Gitterspær

Ved etablering af gitterspær kommer den primære del af isoleringen til at ligge ovenpå den bærende konstruktion og det gamle kolde tag ændres dermed til et varmt tag. Herved forhindres skadelig fugtphobning i trækonstruktionen og ventilationen af ventilerede tage kan således lukkes. Se fig. 710.58.

For ikke at lukke fugt inde i konstruktionen bør den oprindelige ventilation dog ikke lukkes før førstkomende juli/august måned, da konstruktionen er tørrest i disse måneder.

Lægning og montering af tagdækning og undertag sker efter leverandørens anvisninger.

Tilstødende konstruktioner

Etablering af ny tagkonstruktion kræver normalt ikke tilpasning af tilstødende konstruktioner.

Dog skal det sikres, at bagvæggen kan bære den nye tagkonstruktion.

På tænk en senere udvendig efterisolering at ydervæggen, skal der ved udformning af tagfoden tages højde for den øgede vægtykkelse, som en efterisolering vil medføre.

Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet udføres i henhold til Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer, BrancheArbejds miljøRådet for Bygge & Anlæg, juli 2009.

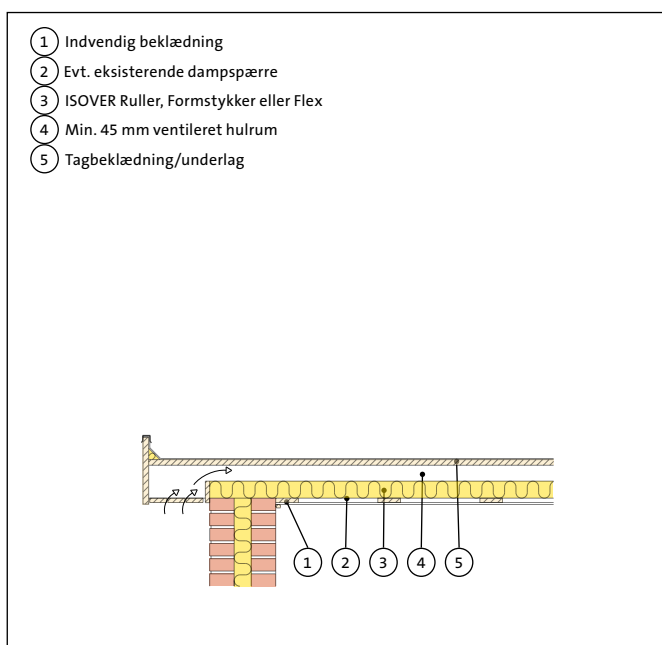


Fig 710.60. Oprindelig ventileret built-up konstruktion.

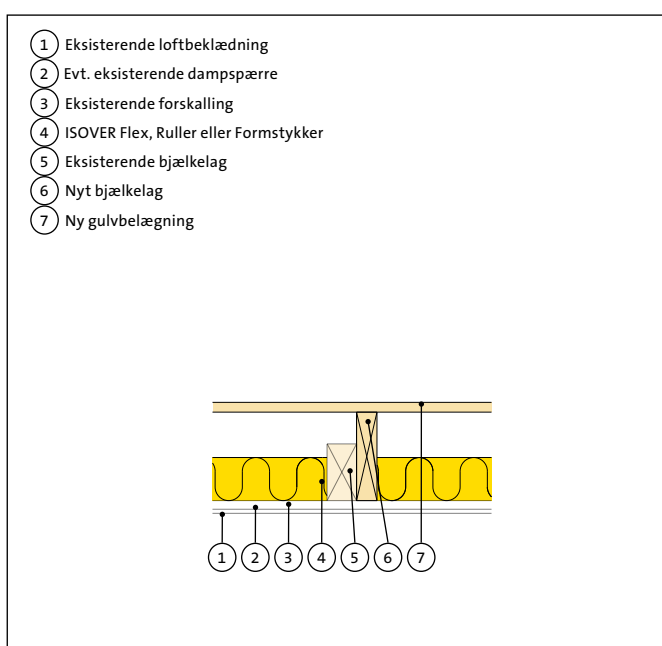


Fig 710.61. Indskudt bjælkelag ved etablering af hanebåndsspær på eksisterende built-up konstruktion.

Få svar på dine spørgsmål

Har du brug for mere information om ISOVER kan du finde det på www.isover.dk eller du kan kontakte en af vores tekniske konsulenter på telefon 72 17 17 27



Saint-Gobain ISOVER A/S
Østermarksvej 4
6580 Vamdrup
Telefon 72 17 17 27
Telefax 72 17 19 19
E-mail: isover@isover.dk
www.isover.dk