

# Takisolering

Guide för låglutande tak 2020



## Varför ISOVER ROBUST?

ISOVER ROBUST takprodukter är tillverkade av glasull, med alla fördelar som det innebär. Produkterna är ljudisolerande, har utmärkta akustiska egenskaper vid användning på tak i perforerad stålplåt, är obrännbara och därmed brandsäkra, är fukt- och vattenavvisande och är lätta att arbeta med. Allt detta bidrar till att skapa en effektiv byggprocess som säkerställer det bästa möjliga resultatet, som uppfyller alla krav för en modern konstruktion och samtidigt skonar takläggaren.

### Låg vikt - god arbetsmiljö

ISOVER erbjuder inte bara takisolering, utan också god arbetsmiljö. Alla produkter har låg vikt utan att kompromissa med isoleringsförmågan eller den mekaniska prestandan - ISOVER ROBUST Lamell och ISOVER ROBUST Takskiva levereras dessutom på fötter av isolering, som kan användas tillsammans med övrig isolering. Därmed uppstår, förutom den återvinningsbara plastfolien, inget avfall eller pallvirke som måste hanteras när produkterna har lagts ut.

### Garanterat minst 70 % återvunnet glas

ISOVER ROBUST takprodukter består av ungefär 93% glas och 7% bindemedel. Av glasinnehållet är garanterat minst 70% återvunnet glas. Förutom de uppenbara miljömässiga fördelarna med att använda återvunnet glas bidrar glasull från ISOVER till att spara energi under hela brukarfasen och leder därmed till lägre kostnader för uppvärmning.



### 100% grön el

ISOVER ROBUST takprodukter är det miljövänliga valet för ditt projekt. Den 1 januari 2018 gick vi över till att använda 100% grön produktionsel, som ett led i vår ambition att minska vårt koldioxidavtryck så mycket som möjligt när vi producerar skräddarsydda, hållbara lösningar till just ditt projekt.

ISOVER glasull kräver inget underhåll och fyller sin funktion under byggnadens hela livstid, utan att utan att isoleringsförmågan försämras.



# Produktguide Takisolering från ISOVER

| Innehåll   | SID |
|--|-----|
| Varför ISOVER ROBUST?                              | 2   |
| Så fungerar våra taklösningar                      | 4   |
| Lufttäthet och fuktsäkerhet                        | 5   |
| Allmänt om montering av ISOVER ROBUST takisolering | 5   |
| Varma tak  | 6   |
| Underlag av betong                                 | 6   |
| Underlag av trapetsprofilerad stålplåt             | 8   |
| Ljud   | 11  |
| Underlag av trä                                    | 14  |
| Uppbyggnad av takfall                              | 16  |
| Kondensisolering och dränering                     | 18  |
| Tilläggsisolering                                  | 18  |
| Varmt tak  | 20  |
| Värt att veta om...                                | 22  |
| Drift och underhåll                                | 22  |
| ISOVER ROBUST Takisolering                         | 23  |

# Så fungerar våra taklösningar

## Byggregler

Oavsett om du ska bygga en ny takkonstruktion eller renovera och tilläggsisolera en befintlig takkonstruktion måste du sätta dig in i gällande regler på området, bland annat i Boverkets byggregler som ställer krav på energianvändningen eller eftersträvade U-värden vid ROT, men behandlar även brand-, fukt- och andra funktionella krav.

## Varma tak

Ett varmt tak är en takkonstruktion där värmeisoleringen placeras ovanpå den bärande konstruktionen, så att konstruktionen ligger på den varma sidan av isoleringen. Ett varmt tak är ofta ett låglutande tak, men kan också vara ett snedtak.

Ett varmt tak är fukt- och värmetekniskt en optimal lösning. Genom att placera isoleringen ovanpå den bärande konstruktionen undviker man köldbryggor som kan försämra isolerförmågan. Samtidigt säkras den bärande konstruktionen mot alltför stora temperaturvariationer under året, vilket kan orsaka problem med kondens.

Allt oftare används en bitumenbaserad takpapp med svetsade fogar som ångspärr eftersom den är mer robust och mindre känslig för hål t.ex slitning mot betong än en plastfolie.

Detta är en mycket väl beprövad lösning avseende luft- och ångtäthet som säkerställs av svetsade skarvar samt anslutningar mot sarger och andra anslutande byggnadsdelar och vid genomföringar.

## Isolerlösningar med ISOVER ROBUST takisolering

ISOVER ROBUST takisolering är ett brett sortiment av glasullsprodukter för isolering av varma tak vid såväl nybygge som tilläggsisolering. Produkterna har en hög tryckhållfasthet och bildar ett stabilt och brandsäkert underlag för taktäckningen.

ISOVER ROBUST takisolering kan läggas på en konstruktion av betong, trä och stål, oavsett om takfallet är i underlaget eller om det ska byggas upp av takkilar av isolering.

Beroende på vilken tjocklek som önskas på isoleringen kan en- eller flerskiktslösningar skapas. I sortimentet ingår även olika kilprodukter, såsom rändalskilar, motfallskilar m.m. Det här ger möjligheter för att skapa projektspecifika takfallslösningar.

Samtliga ISOVERs oklädda mineralullsprodukter i glasull, stenull och ULTIMATE är klassade i högsta brandklassen A1/A2 - s1; d0 dvs är obrännbara material.

| Brandreaktion |           | Mineralull | Cellplast |
|---------------|-----------|------------|-----------|
| A1 - A2       | Obrännbar | X          |           |
| B - F         | Brännbar  |            | X         |
| NPD*          |           |            | X         |

\*NPD prestanda ej fastställd





# Lufttätthet och fuktsäkerhet

Byggande av nya tak ska utföras fukttekniskt korrekt så att fuktkänsliga material i den bärande konstruktionen skyddas mot ansamling av skadlig kondensfukt. Vidare ska tak utföras i material och på ett sätt som garanterar täthet mot inträngning av regn och smältvatten från snö.

Om fukt byggs in i takisoleringen mellan ångspärr och taktäckning får den svårt att torka ut, och det kan dröja länge innan isoleringen är torr. Därför är det viktigt att takarbetet utförs på ett sådant sätt att isoleringen inte utsätts för fukt under läggningen. Det här säkerställs genom att isolerings- och takläggningsarbete utförs parallellt, samt att arbetet avslutas med tillfällig täckning av kant (Fig. 1). På så sätt förhindras att vatten rinner in under den redan utlagda isoleringen.

## Lufttätthet

Konstruktionens lufttätthet är mycket viktig. Bristfällig täthet kan leda till att fuktig inomhusluft tränger in i konstruktionen och leda till kondensproblem, vilket även kan påverka inomhusmiljön negativt.

Det är viktigt att skarvar och anslutningar av tätskiktet mot angränsande byggnadsdelar och genomföringar görs lufttäta. Använd lämpliga skarvprodukter från ISOVER.

## Allmänt om montering av ISOVER ROBUST takisolering

ISOVER ROBUST Takisolering ska alltid läggas enligt ISOVERs takguide och arbetsanvisningar eller produktblad.

Vid installationsförfarandet måste isoleringsskivorna alltid läggas tätt mot varandra, och vid flerskiktslösningar måste isoleringen läggas med förskjutna skarvar för att undvika oavsiktliga springor i skarvarna, som är en köldbrygga igenom isoleringsskikten. Fyra hörn som möts bör alltid undvikas.

Tillskärning av isoleringen ska utföras på ett plant underlag och med en storbladig kniv, till exempel med ISOVER Isolerkniv, storlek Maxi eller Midi.

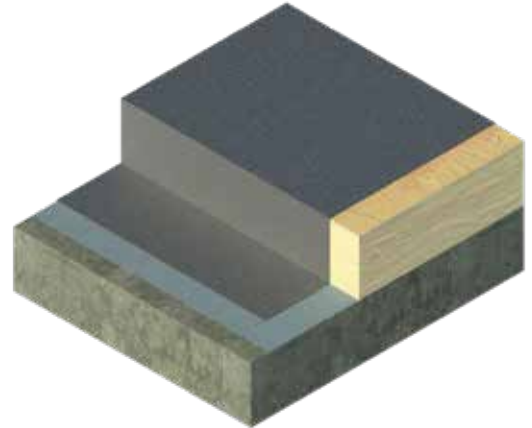


Fig. 1: Tillfällig täckning av kant.

## Sommarkondens

Det finns hög risk för sommarkondens i varma tak om de oavsiktligt har kommit in fukt t.ex om ett betongdäck inte har torkat ur tillräckligt, om konstruktionen har blivit fuktig av regn under byggprocessen eller genom otätheter i ångspärren.

Solens påverkan driver ner fukten genom konstruktionen, där den kondenserar på ovansidan av ångspärren eller på ovansidan av däcket eller taket. Sprickor eller hål i konstruktion och ångspärr kan leda till dropp, och allvarliga konsekvenser kan i värsta fall uppstå i form av mögel- och svampangrepp. Vid byggande av nya tak kan sommarkondens undvikas helt eller delvis genom att man minimerar byggfukt i takkonstruktionen och säkerställer en tät ångspärr.

Observera att den redan lagda isoleringen måste förhindras från att överbelastas under läggning. Särskilt belastade områden ska täckas med tryckfördelnde skivor, såsom plywood. Det gäller bland annat korridorer för materialtransport, områden under eller omkring materialförvaring, vid tillträdesvägar till taket och andra liknande områden. Det här gäller både under själva läggningen av isoleringen och vid efterföljande aktivitet på takytan. Det är mycket viktigt att andra entreprenörer som rör sig på taket efter isoleringen har lagts ut täcker arbetsområden med tryckfördelnde skivor. Dessutom måste allt byggarbete organiseras så att onödig trafik på taket undviks.

## Varma tak

Ett varmt tak är en takkonstruktion där värmeisoleringen är placerad ovanpå den bärande konstruktionen, således kommer konstruktionen var belägen på den varma sidan av isoleringen. Ett varmt tak är ur fukt- och värmetekniskt en optimal lösning. Genom att placera isoleringen ovanpå den bärande konstruktionen så undgår man köldbryggor som kan försämra värmeisoleringsförmågan.

Samtidigt sörjer man för att den bärande konstruktionen är skyddad mot stora temperatursvängningar över året som kan medföra problem med kondens.

Typiskt är den bärande konstruktionen ett betongdäck, en träkonstruktion eller bärande trapetsprofilerad stålplåt.

## Underlag av betong

Vid underlag i betong kan fallet antingen byggas upp i själva betongkonstruktionen eller av isolering.

### Ångspärr

En ångspärr måste alltid placeras på den varma sidan av isoleringen. Fig. 2 visar hur ångspärren ska placeras med ett underlag av betong. Med en bärande konstruktion av betong kan ångspärren läggas direkt på betongplattan/däcket. Ångspärren måste installeras korrekt enligt tillverkarens anvisningar, så att den blir tät i fogarna upp mot takfot, förhöjt väggliv, murkrön och vid genomföringar såsom takkupa och takhåttor, takfönster och liknande.

Allt oftare används en bitumenbaserad takpapp med svetsade fogar som ångspärr eftersom den är mer robust och mindre känslig för hål t.ex slitning mot betong än en plastfolie.

Detta är en mycket väl beprövad lösning avseende luft- och ångtäthet som säkerställs av svetsade skarvar samt anslutningar mot sarger och andra anslutande byggnadsdelar och vid genomföringar.

Vid övergångar mellan underlag av trapetsprofilerad plåt TRP och betong ska försiktighetsåtgärder vidtas beträffande ångspärrens placering, där ångspärren bör dras upp 50 mm ifrån underlaget av trapetsprofilerad plåt.

### Brandmotstånd betongbjälklag

Ett håldäck eller ett TT/F-tak utan extra brandskydd har oftast en brandteknisk klass på mellan REI 30 - REI 120 beroende på typ av betongele-

ment och tätningen mellan dessa. Extra brandskydd som monteras under betongkonstruktionen fördröjer temperaturökningen på framförallt armeringsjärnet. Oftast uppfyller man brandkraven med enbart betongen men i vissa fall vid exv. lättbetong kan man med fördel komplettera brandmotståndet med bidrag från exempelvis ISOVER FireProtect® under betongelementen invändigt.

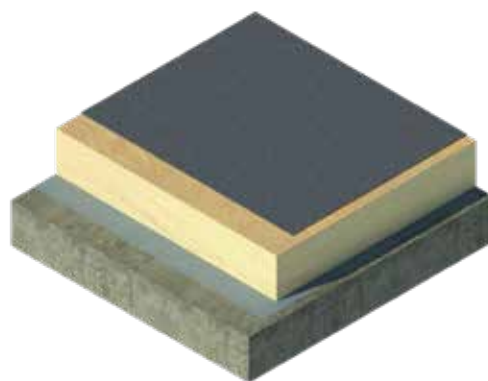


Fig. 2: Principkonstruktion på underlag av betong.

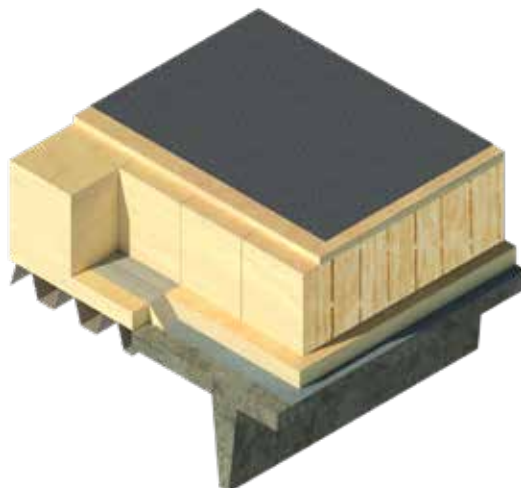


Fig. 3: Övergång mellan trapetsprofilerad stålplåt och underlag av betong.

## Isolerlösningar

### Lamellösning med ISOVER ROBUST Taklamell

ISOVER ROBUST Lamell läggs som botten-skikt. Markeringsränderna på lamellerna ska vara orienterade lodrätt mot takytan, enligt figur. Härefter läggs ROBUST Takboard alternativt ROBUST Toppskiva som ett översta skikt.

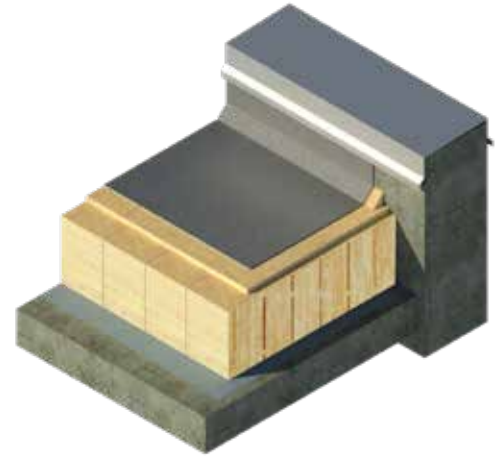


Fig. 4: ISOVER ROBUST Lamell på underlag av betong

### Isoleringslösningar med U-värden

| U-värde (W/m <sup>2</sup> ·°C)  | 0,08  | 0,10          | 0,11          | 0,12          | 0,14          | 0,15          |
|---------------------------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Takskiva                        | 100   | Toppskiva 50  | Takboard 30   | Takboard 30   | Takboard 15   | Takboard 20   |
| Taklamell                       | 380   | Taklamell 330 | Taklamell 310 | Taklamell 280 | Taklamell 255 | Taklamell 230 |
| Betong                          | 120   | Betong 120    | Betong 120    | Betong 120    | Betong 120    | Betong 120    |
| Tjocklek (mm)                   | 600   | 500           | 460           | 430           | 390           | 370           |
| Vikt (kg)                       | 26,32 | 21,77         | 19,24         | 17,77         | 14,52         | 13,97         |
| <b>Klimatpåverkan *</b>         |       |               |               |               |               |               |
| CO <sub>2</sub> ekv. A1-A3 (kg) | 28,99 | 25,58         | 23,53         | 21,68         | 17,92         | 17,12         |

### Flerskiktslösning med ISOVER ROBUST Takskiva

Vid flerskiktslösning med ISOVER ROBUST Takskiva läggs dimensionerna  $\geq 90$  mm överst med randmarkeringen nedåt.

När ROBUST takfallsprodukter ska användas läggs dessa under det översta skiktet.

### Isoleringslösningar med U-värden

För alla lösningar gäller att isoleringen ska läggas ut med förskjutna skarvar, och sluta tätt mot balkarna. Fyra hörn som möts bör alltid undvikas. Isoleringen ska dessutom läggas ut enligt önskad tjocklek, som ska uppfylla ställda krav på U-värde.



Fig. 5: ISOVER ROBUST Takskiva på underlag av betong

Mer information om falluppbyggnad finns på sid. 16.

| U-värde (W/m <sup>2</sup> ·°C)  | 0,08  | 0,10         | 0,11         | 0,14         | 0,15         | 0,20         |
|---------------------------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Takboard                        | 20    | Takboard 15  |              |              |              |              |
| Takskiva                        | 150   | Takskiva 120 | Takboard 30  | Takboard 20  |              |              |
| Takskiva                        | 150   | Takskiva 120 | Takskiva 150 | Takskiva 120 | Takskiva 120 | Takboard 30  |
| Takskiva                        | 150   | Takskiva 120 | Takskiva 150 | Takskiva 120 | Takskiva 120 | Takskiva 150 |
| Betong                          | 120   | Betong 120   | Betong 120   | Betong 120   | Betong 120   | Betong 120   |
| Tjocklek (mm)                   | 590   | 495          | 450          | 380          | 360          | 300          |
| Vikt (kg)                       | 37,35 | 29,75        | 27,15        | 21,18        | 18,48        | 15,60        |
| <b>Klimatpåverkan *</b>         |       |              |              |              |              |              |
| CO <sub>2</sub> ekv. A1-A3 (kg) | 28,19 | 22,41        | 21,27        | 16,42        | 13,45        | 12,86        |

\* Redovisad klimatpåverkan är baserad på nu rådande tredjepartsverifierade EPD:er för respektive produkt och för produktskedet (modul A1-A3) enligt EN 15804. Eftersom miljövarudeklarationer har en angiven giltighetstid så uppdateras dessa med jämna mellanrum. För den senaste, giltiga versionen så finns samtliga våra EPD:er publicerade på EPD Norges hemsida.

Klimatpåverkan för ISOVER ROBUST Takboard är i skrivande stund uppskattad baserad på generisk LCA-data för produktionslinjen och är därmed ännu inte tredjepartsverifierad.

## Underlag av trapetsprofilerad stålplåt

Vid underlag av trapetsprofilerad plåt kan takfallet antingen byggas upp i själva konstruktionen eller av isolering.

I vissa fall väljer man perforerad plåt av akustiska skäl. Isoleringen som ligger ovanpå är beklädd och den perforerade trapetsprofilerade plåten utnyttjar isoleringens ljuddämpande egenskaper för akustisk reglering av inomhusmiljön.

### Ångspärr

En ångspärr måste alltid placeras på den varma sidan av isoleringen. Trapetsprofilerade plåten har som en del av den bärande konstruktionen inte den önskade luft- och ångtäta funktionen som önskas. Därför ska ett luft- och ångtätt material användas, t.ex ISOVER plastfolie. Det är även viktigt att man inte placerar ångspärren direkt på plåten utan att man placerar den på en isoleringsskiva, för att säkra att luft- och ångtäta skiktet ligger skyddat med stora överlappningar mellan skarvarna, minst 100 mm.

Isoleringen som används här är t.ex ISOVER ROBUST Takskiva 50/60 mm, ISOVER ROBUST Takboard 30 mm alternativt ISOVER ROBUST TFP.

Vid tillfällen där avståndet mellan profilerna i plåten är stora kan ISOVER ROBUST Takboard samt ISOVER ROBUST TFP användas, se anvisningar på sid. 9-10. Det viktigaste är att alltid se till att ångspärren placeras högst 1/3 upp i isoleringsskiktet. Det är även viktigt att ångspärren monteras korrekt enligt tillverkarens anvisningar, så att den även blir tät i skarvarna samt upp mot förhöjt väggliv, mot takfoten, takfönster och vid genomföringar, t.ex ventilationshuvor etc.

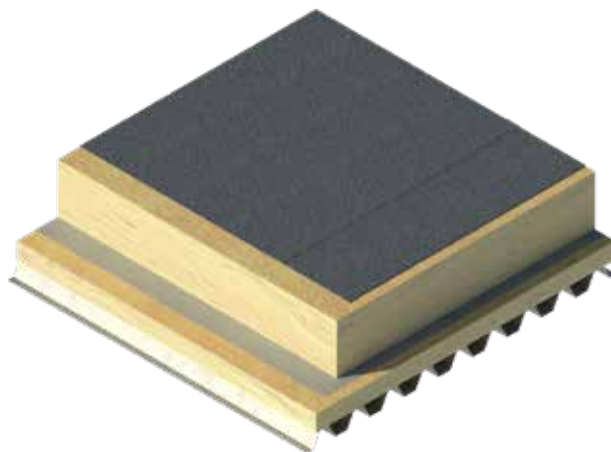


Fig. 6: Principkonstruktion på trapetsprofilerad plåt.

### Brandmotstånd med TRP-plåt

Brandmotståndet i TRP-konstruktioner bygger på att förhindra deformation så att konstruktionen kollapsar när stålplåten värms upp. Den bärande förmågan i brandfallet vidhålls oftast i mellan 15-45 minuter beroende på den bärande konstruktionsuppbyggnaden och hur mycket isolering som finns ovanför trapetsplåten. Desto mer isolering ju mindre är avkyllningen. Utan isolering ovanför plåten så passerar normal värmen genom plåt och skingras med utomhusluften, därigenom sker uppvärmningen långsammare. Men när trapetsplåten ska bära en välisolerad takkonstruktion stiger därför temperaturen mycket snabbt. För att skydda trapetsplåtens bärande förmåga används ISOVER FireProtect® som svetsas eller skruvas fast i underkant. En annan vanligt förekommande lösning är Gyproc FireCase - Brandgips för bärande stålkonstruktioner.



## Placering av isolerskivorna skarvar oberoende på profiltoppar

På underlag av trapetsprofilerad plåt är det viktigt att bedöma förhållandet mellan isoleringstjocklek, anläggningsytan och den fria spännvidden mellan profiltopparna. Vid installation av det undre isoleringlagret är det viktigt att arbeta metodiskt och försiktigt. Gå på profiltopparna för att undvika genomtrampning i samband med lagging.

Placera därefter en ångspärr innan övre skikt installeras.

Vid utläggning på stålplåten läggs ISOVER ROBUST Takskivas kortaste kant parallellt med profiltopparna samt att skivans bruna streck vänds neråt.

I fig. 7 har ISOVER ROBUST Takskiva lagts ut med skivskarv oberoende av profiltoppens läge och fig. 8 ligger skivskarven ovanpå profiltoppen. De två lösningarna tillåter maximalt avstånd mellan profiltopparna, "b". Notera att skivskarv oberoende stöd av profiltopparna har kortare spännvidd än fast stöd av profiltopparna.

I tabellerna nedan anges största avstånd mellan profiltoppar (b) samt minsta bredd på profiltopp (a) vid olika isoleringsalternativ.

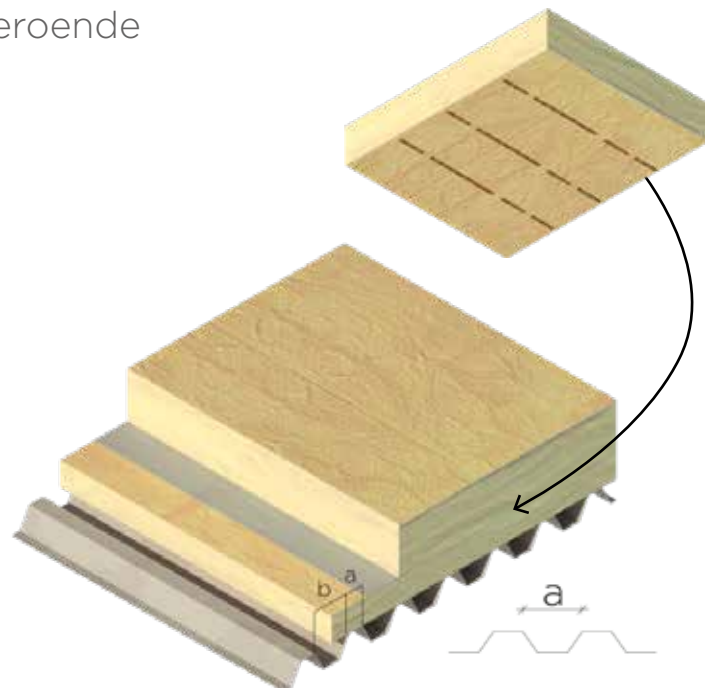


Fig. 7: ISOVER ROBUST skivskarv oberoende av profiltopp

Här gäller att anläggsytan "a" (bredd profiltopp) ska vara minst 35 mm, dock aldrig mindre än 25 % av den totala ytan.

| Placering av isolerskivorna skarvar oberoende på profiltoppar |                     |                           |  |
|---|---------------------|---------------------------|--|
| Uppbyggnad  | Isolertjocklek [mm] | Total isolertjocklek [mm] | Största avståndet mellan profiltopparna [mm] |
| ISOVER ROBUST Takboard  | 20                  | 20                        | 120 <sup>2</sup>                             |
|   | 30                  | 30                        | 150 <sup>2</sup>                             |
| ISOVER ROBUST TFP   | 50                  | 50                        | 200 <sup>2</sup>                             |
| ISOVER ROBUST Takboard<br>ISOVER ROBUST Takskiva <sup>1</sup> | 20<br>50            | 70                        | 120  |
|   | 20<br>60            | 80                        | 140  |
| ISOVER ROBUST Takskiva<br>ISOVER ROBUST Takboard <sup>1</sup> | 90<br>30            | 120                       | 220  |
|   | 100<br>30           | 130                       | 260  |
|   | 120<br>30           | 150                       | 280  |
|   | 150<br>30           | 180                       | 300  |
| ISOVER ROBUST Takskiva<br>ISOVER ROBUST Takskiva <sup>1</sup> | 90<br>50            | 140                       | 230  |
|   | 120<br>50           | 170                       | 230  |

<sup>1</sup> Isolerskivan som ligger först ovanpå stålplåtens profiler.

<sup>2</sup> Förutsätter klistrat tätskikt och försiktighet under utförande. Vid löst utlagda tätskikt bör skarvning göras på profiltopparna.

## Placering av isolerskivor på profiltoppar

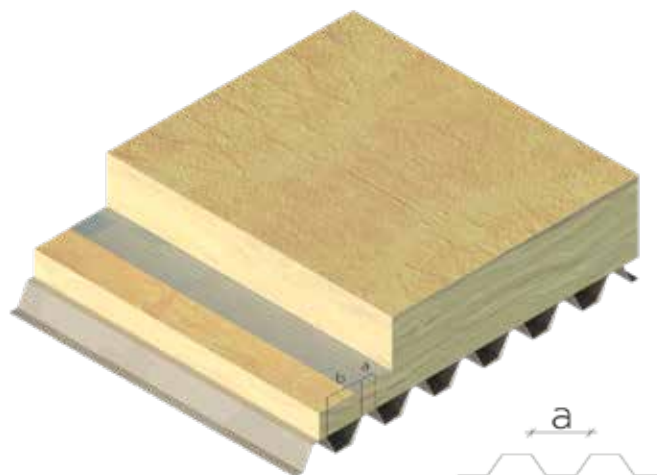


Fig. 8: ISOVER ROBUST skivskarv på profiltopp

| Placering av isolerskivor på profiltoppar                     |                     |                           |  |
|---|---------------------|---------------------------|--|
| Uppbyggnad  | Isolertjocklek [mm] | Total isolertjocklek [mm] | Största avståndet mellan profiltopparna [mm] |
| ISOVER ROBUST Takboard  | 20                  | 20                        | 170 <sup>2</sup>                             |
|   | 30                  | 30                        | 220  |
| ISOVER ROBUST TFP   | 50                  | 50                        | 250  |
| ISOVER ROBUST Takboard<br>ISOVER ROBUST Takskiva <sup>1</sup> | 20                  | 70                        | 120  |
|   | 50                  | 70                        | 120  |
|   | 20<br>60            | 80                        | 140  |
| ISOVER ROBUST Takskiva<br>ISOVER ROBUST Takboard <sup>1</sup> | 90                  | 120                       | 250  |
|   | 30                  | 120                       | 250  |
|   | 100<br>30           | 130                       | 280  |
|   | 120<br>30           | 150                       | 300  |
| ISOVER ROBUST Takskiva<br>ISOVER ROBUST Takskiva <sup>1</sup> | 150<br>30           | 180                       | 320  |
|   | 90                  | 140                       | 250  |
| ISOVER ROBUST Takskiva<br>ISOVER ROBUST Takskiva <sup>1</sup> | 50                  | 140                       | 250  |
|   | 120<br>50           | 170                       | 250  |

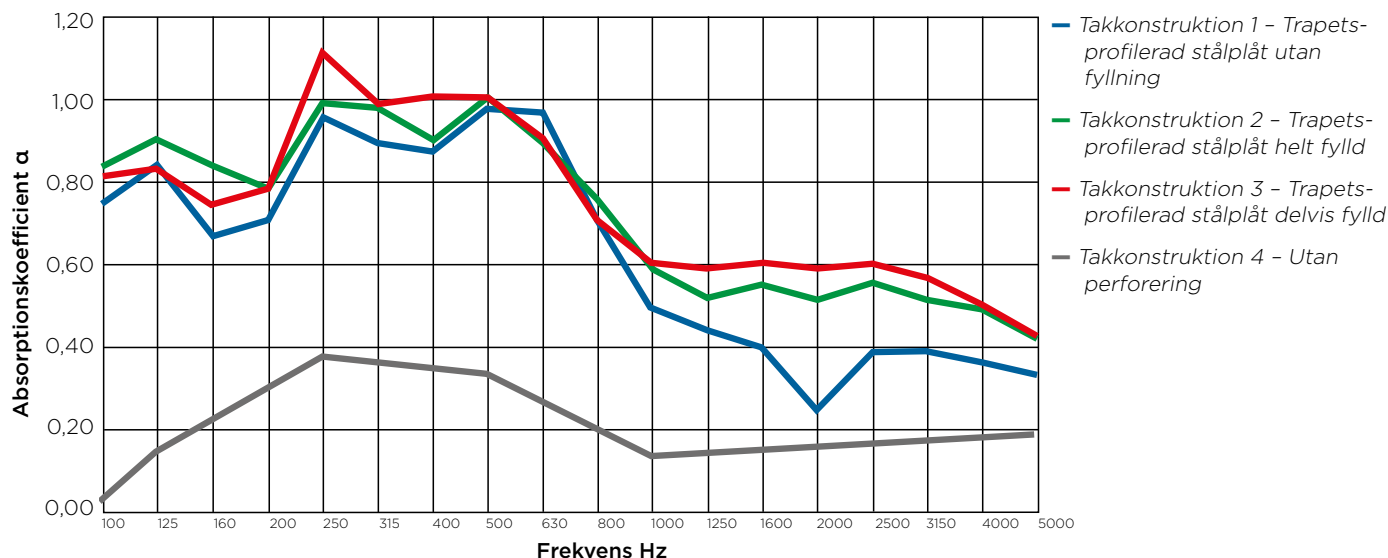
<sup>1</sup> Isolerskivan som ligger först ovanpå stålplåtens profiler.

<sup>2</sup> Vid löst utlagda tätskikt reduceras detta mått till 120 mm.

# Ljud

ISOVER ROBUST Takisolering har en öppen porstruktur, vilket ger mycket fina akustikreglerande egenskaper som är idealiska att utnyttja i samband

med perforerad trapetsprofilerad stålplåt. Kombinationen ger en god akustisk reglering av inomhusmiljön



## Frekvens Hz

Laboratiormätningar av absorptionskoefficient för takkonstruktioner. Perforeringsgraden av den perforerade ytan är 23%.

Grafen här ovan anger vägledande absorptionskoefficienter för ISOVER ROBUST Takisolering som

är lagd på perforerad trapetsprofilerad stålplåt. Angivna absorptionskoefficienter varierar beroende på profilens utformning. ISOVER erbjuder olika lösningar med hänsyn till kraven på bullerreduktion för varje enskilt uppdrag. Dessa anges nedan.

| Takkonstruktion  | Diagram | Frekvens | α    |
|--|---------|----------|------|
| <b>Takkonstruktion 1</b><br>Trapetsprofilerad stålplåt utan fyllning. ISOVER ROBUST Takskiva med flies. Ytskiktet vänds mot plåten.  |         | 125      | 0,83 |
|  |         | 250      | 0,93 |
|  |         | 500      | 0,94 |
|  |         | 1 000    | 0,48 |
|  |         | 2 000    | 0,26 |
|  |         | 4 000    | 0,35 |
| <b>Takkonstruktion 2</b><br>Trapetsprofilerad stålplåt med fyllning. Profilerna fylls med ISOVER ROBUST Denna lösning kräver separat tunn fiberduk mellan profil och stav.             |         | 125      | 0,91 |
|  |         | 250      | 0,99 |
|  |         | 500      | 0,99 |
|  |         | 1 000    | 0,57 |
|  |         | 2 000    | 0,48 |
|  |         | 4 000    | 0,48 |
| <b>Takkonstruktion 3</b><br>Trapetsprofilerad stålplåt med delvis fyllning. Profilerna fylls delvis med remsor av ISOVER glasull. Kräver separat tunn fiberduk mellan profil och stav. |         | 125      | 0,86 |
|  |         | 250      | 1,09 |
|  |         | 500      | 0,99 |
|  |         | 1 000    | 0,61 |
|  |         | 2 000    | 0,58 |
|  |         | 4 000    | 0,47 |

## Isolerlösningar

### ISOVER ROBUST Lamell - Lamellösning

Vid underlag av trapetsprofilerad stålplåt läggs först en ISOVER ROBUST Takskiva alternativt en ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER TFP ovanpå plåten för att sen placera ut en ångspärr. Om plåten är perforerad ska en ISOVER ROBUST Takskiva med flies användas, där sidan med ytskiktet vänds inåt mot plåten.

Efter ångspärren placeras ISOVER ROBUST Lamell med randmarkeringen som sitter på lamellerna lodrätt mot taket, redan lagd isoleringslager. Vid eventuell falluppbyggnad läggs ISOVER ROBUST Takkilar och därefter ISOVER ROBUST Takboard alternativt ISOVER ROBUST Toppskiva.

U-värden för diverse plana isoleringskonstruktioner med ISOVER Robust lamell, Robust TFP och Robust TP: Killösningar beräknas för uppdraget/strukturen i fråga.

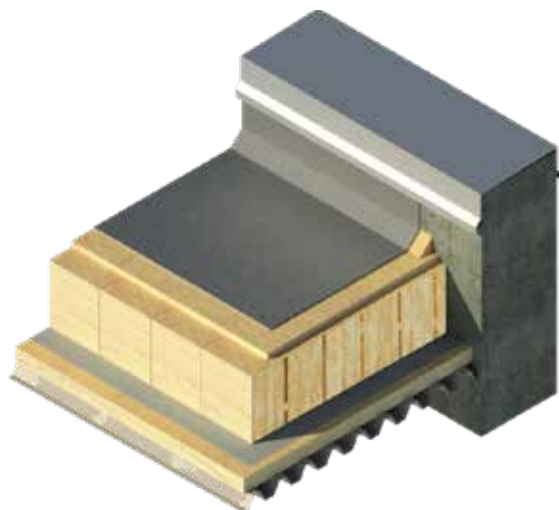


Fig. 9: ISOVER ROBUST Lamell på trapetsprofilerad stålplåt.

| U-värde (W/m <sup>2</sup> ·°C)  | 0,08          | 0,10          | 0,11          | 0,12          | 0,13          | 0,14        |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Toppskiva 50                    | Takboard 15   | Takboard 15   | Takboard 15   | Takboard 15   | Takboard 15   | Takboard 20 |
| Taklamell 380                   | Taklamell 330 | Taklamell 310 | Taklamell 280 | Taklamell 255 | Taklamell 230 |             |
| TFP 50                          | TFP 50        | Takboard 20   | Takboard 20   | Takboard 20   | Takboard 20   |             |
| Tjocklek (mm)                   | 480           | 395           | 345           | 315           | 290           | 270         |
| Vikt (kg)                       | 29,97         | 23,95         | 19,92         | 18,45         | 17,22         | 16,67       |
| <b>Klimatpåverkan *</b>         |               |               |               |               |               |             |
| CO <sub>2</sub> ekv. A1-A3 (kg) | 33,41         | 27,29         | 24,27         | 22,43         | 20,89         | 20,09       |

\* Redovisad klimatpåverkan är baserad på nu rådande tredjepartsverifierade EPD:er för respektive produkt och för produktskedet (modul A1-A3) enligt EN 15804. Eftersom miljövarudeklarationer har en angiven giltighetstid så uppdateras dessa med jämna mellanrum. För den senaste, giltiga versionen så finns samtliga våra EPD:er publicerade på EPD Norges hemsida.

Klimatpåverkan för ISOVER ROBUST Takboard är i skrivande stund uppskattad baserad på generisk LCA-data för produktionslinjen och är därmed ännu inte tredjepartsverifierad.



### ISOVER ROBUST Takskiva - flerskiktslösning

Vid underlag av trapetsprofilerad stålplåt läggs först en ISOVER ROBUST Takskiva alternativt en ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER TFP ovanpå plåten för att sen placera ut en ångspärr. Om plåten är perforerad ska en ISOVER ROBUST Takskiva med flies användas, där sidan med ytskiktet vänds inåt mot plåten.

Ovanpå ångspärren placeras ISOVER ROBUST Takskiva med de större tjocklekarna (>90 mm) överst och med randmarkeringen placerat nedåt.

När ROBUST takkilar ska användas läggs dessa under det översta skiktet.

U-värden för olika plana isoleringskonstruktioner med ISOVER Robust TP: Killösningar beräknas för uppdraget/strukturen i fråga.

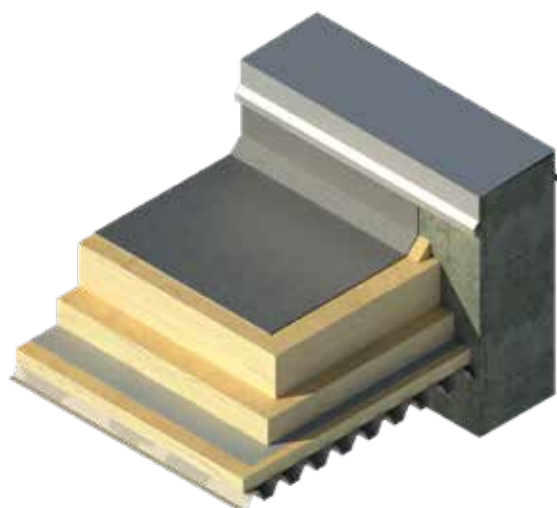


Fig. 10: ISOVER ROBUST Takskiva på trapetsprofilerad plåt

| U-värde (W/m <sup>2</sup> ·°C)  | 0,08         | 0,10         | 0,11         | 0,13         | 0,16         | 0,18  |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Takskiva 150                    | Takboard 20  | Toppskiva 50 |              |              |              |       |
| Takskiva 150                    | Takskiva 150 | Takskiva 120 | Takskiva 120 | Takboard 30  |              |       |
| Takskiva 120                    | Takskiva 150 | Takskiva 120 | Takskiva 120 | Takskiva 150 | Takskiva 150 |       |
| TFP 50                          | TFP 50       | TFP 50       | Takskiva 50  | Takskiva 50  | Takskiva 60  |       |
| Tjocklek (mm)                   | 470          | 370          | 340          | 290          | 230          | 210   |
| Vikt (kg)                       | 38,09        | 31,55        | 29,83        | 22,33        | 19,55        | 16,29 |
| <b>Klimatpåverkan *</b>         |              |              |              |              |              |       |
| CO <sub>2</sub> ekv. A1-A3 (kg) | 28,30        | 24,54        | 23,48        | 16,26        | 15,66        | 11,76 |

För alla lösningar gäller att isoleringen ska läggas tätt mot varandra med förskjutna skarvar. Fyra hörn som möts bör alltid undvikas. Isoleringen ska dessutom läggas ut enligt önskad tjocklek, som ska uppfylla relevanta krav på U-värde.

Mer information om takfalluppbyggnad finns på sid. 16.

\* Redovisad klimatpåverkan är baserad på nu rådande tredjepartsverifierade EPD:er för respektive produkt och för produktskedet (modul A1-A3) enligt EN 15804. Eftersom miljövarudeklarationer har en angiven giltighetstid så uppdateras dessa med jämna mellanrum. För den senaste, giltiga versionen så finns samtliga våra EPD:er publicerade på EPD Norges hemsida.

Klimatpåverkan för ISOVER ROBUST Takboard är i skrivande stund uppskattad baserad på generisk LCA-data för produktionslinjen och är därmed ännu inte tredjepartsverifierad.

## Underlag av trä

Vid underlag av trä består konstruktionen oftast av bärande bjälkar med spontade takplywood ovanpå alternativt spontade träpanel. Fallet kan byggas upp i själva träkonstruktionen eller av isolering.

### Ångspärr

En ångspärr måste alltid placeras på den varma sidan av isoleringen. I fig. 11 visas ångspärrens placering. Med en bärande konstruktion av trä kan ångspärren läggas direkt på plywooden. Ångspärren måste installeras korrekt enligt tillverkarens anvisningar, så att den blir tät i skarvarna samt upp mot förhöjt väggliv, mot takfoten, takfönster och vid genomföringar, t.ex ventilationshuvor etc.

### Brandgips

Brandmotstånd i regelkonstruktioner möts med fördel genom gips invändigt. För KL-träelement är ofta brandmotståndet god men för högre brandmotståndskrav kan man komplettera invändigt med gips.

## Isoleringslösningar

### Lamellösning med ISOVER ROBUST Taklamell

ISOVER ROBUST Lamell är det tjocka termiska skiktet och läggs ovanpå ångspärren. Viktigt att markeringsränderna på sidan av lamellerna är vertikalt mot takytan, se bild. Härfter läggs eventuellt ISOVER ROBUST Takkilar om fall ska byggas av isolering och slutligen ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER Toppskiva som ett översta skikt.

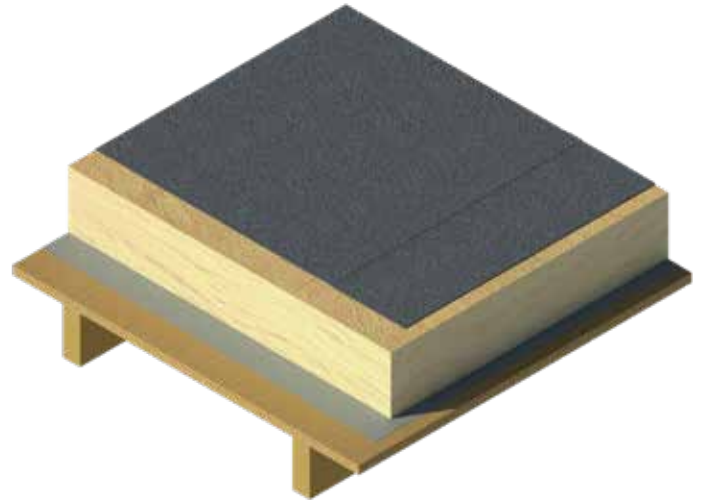


Fig. 11: Principkonstruktion på träunderlag

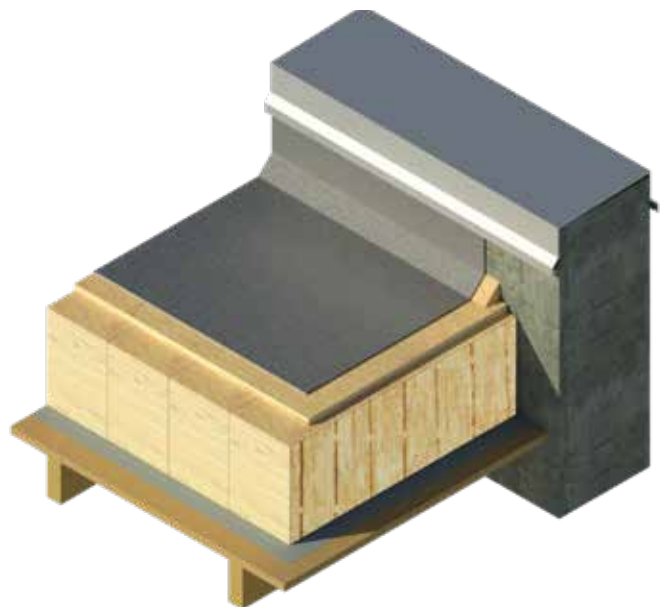


Fig. 12: Lamellösning på träunderlag med ISOVER ROBUST Lamell

## Flerskiktslösning med ISOVER ROBUST Takskiva

ISOVER ROBUST Takskiva kan läggas i flera skikt med de större tjocklekarna (>90 mm) överst och med randmarkeringen placerat nedåt. Viktigt med randmarkeringen nedåt. Alternativt kombineras ISOVER ROBUST Takskiva med tunnare tryckfördelande skiva, antingen ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER ROBUST Toppskiva. Om fall ska byggas av isolering ska ISOVER ROBUST Takkilar användas och dessa ska placeras innan det tunnare övre skiktet av ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER ROBUST Toppskiva

För alla lösningar gäller att isoleringen ska läggas tätt mot varandra med förskjutna skarvar. Isoleringen ska dessutom läggas ut enligt önskad tjocklek, som ska uppfylla relevanta krav på U-värde.

Mer information om takfalluppbyggnad finns på sid. 16.

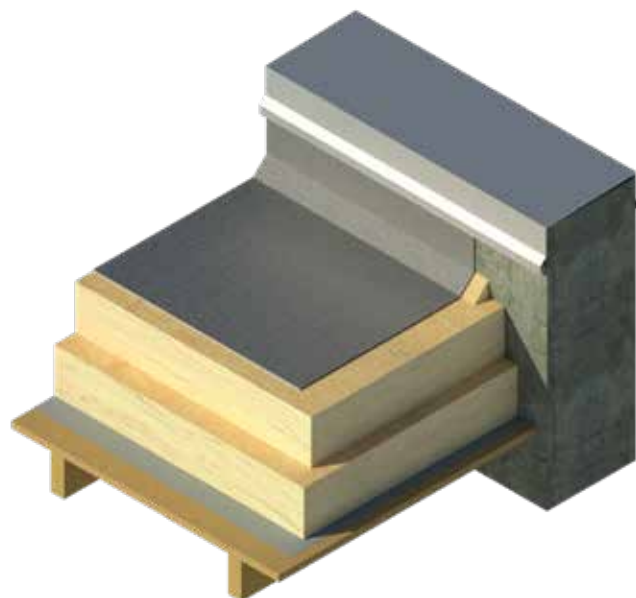


Fig. 13: ISOVER ROBUST Takskiva - flerskiktslösning på träunderlag

### Lamellösning med ISOVER ROBUST

ISOVER ROBUST Lamell är det tjocka termiska skiktet och läggs ovanpå tätskiktet. Viktigt att markeringsränderna på sidan av lamellerna är lodräta och vinkelräta mot takytan, se bild. Härfter läggs eventuellt ISOVER ROBUST Takkilar om fall ska byggas av isolering och slutligen ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER Toppskiva som ett översta skikt. För tak på KL-träelement bör behovet för ångspärr värderas utefter varje projekts unika förutsättning.



Fig. 14: Lamellösning med ISOVER ROBUST

# Uppbyggnad av takfall

En effektiv dränering av takkonstruktionen måste alltid säkerställas, så att regn och smältvatten från snö kan ledas bort från taket. Långvarigt vatten på taket kan orsaka problem med försämrade livslängd och risk för läckage som ger följdskador.

## Takfall i konstruktionen

När takfallet är naturligt i konstruktionen, isoleras takytan med takisolering av skivor eller lameller.

## Takfall i isoleringen

Om det inte finns något fall i konstruktionen byggs fallet upp med hjälp av kilskuren isolering. Normalt sett arbetar man med flerskiktslösningar.

Beroende på U-värde, underlag och isoleringstjocklek byggs takfallen med ISOVER ROBUST Takfallslösningar kombinerat med ISOVER ROBUST Lamell och ISOVER ROBUST Takboard alternativt ISOVER ROBUST Toppskiva eller med ISOVER ROBUST Takskiva i flerskiktslösningar.

ISOVER ROBUST Takfallsprodukter placeras överst med en avslutande isoleringsskikt av ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER ROBUST Toppskiva.

## Takfallskilar

Låglutande tak ska byggas med ett fall på minst 1:40, motsvarande 25 mm per meter eller ca. 1,5 graders taklutning. En negativ avvikelse på 5 mm per meter kan tolereras. Vid lägre taklutningar används 1:60, med ca. 1 gradslutning. OBS! Tak med mindre lutning än 1:40 (cirka 1,4°) ska från fuktsynpunkt betraktas som terrasstak.

Falluppbyggnad kan utföras på olika sätt:

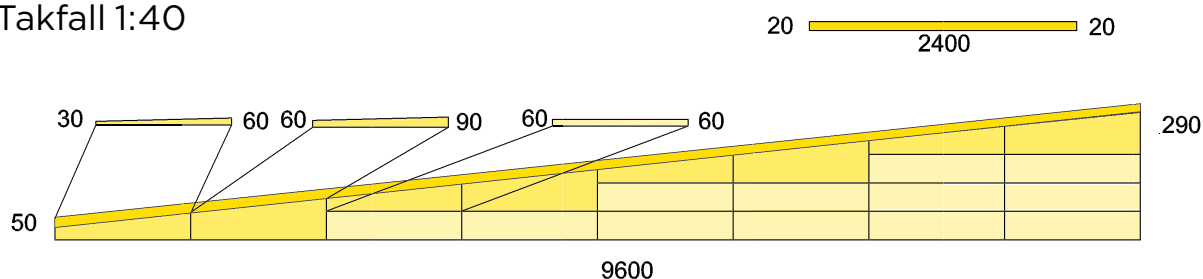
- Fall i konstruktionen
- Fall i isoleringen.

För att uppnå ett effektivt fall i isoleringen bör man ta hänsyn till nedböjningen av konstruktionen. Om det finns risk för nedböjningar i takkonstruktionen kan det vara nödvändigt att kompensera med ett ökat fall.

## Sektionsskiss Takfallsskiva 1:40 och 1:60

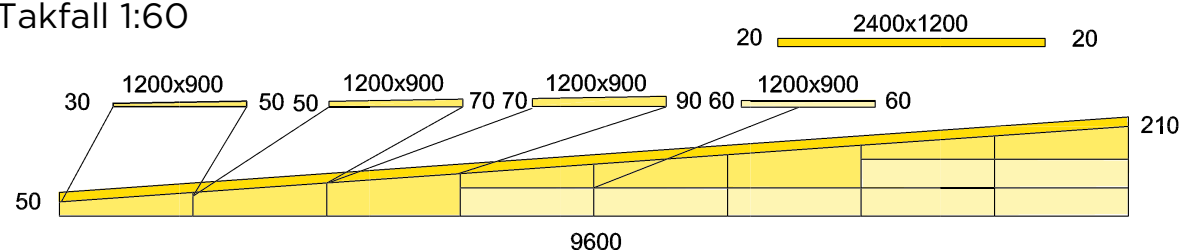
Takfallsangivelsen 1:10 betyder exempelvis att fallet stiger med 1 m på en horisontell sträcka av 10 m. Följande lutningar/fall är vanligt förekommande på låglutande tak.

### Takfall 1:40



\* Takfallsskivan ska alltid förses med ROBUST Takboard på toppen.

### Takfall 1:60



\*Takfallsskivan ska alltid förses med ROBUST Takboard på toppen.



### Takfallslösning med ISOVER ROBUST Rännalskilar

ISOVER ROBUST Rännalskilar är takfallskilar med dubbelsidigt fall på 1:60 på längden och 1:15 på tvären.

De läggs ut i rännor och ser till att vattnet leds bort mot takbrunnen. Det resulterande fallet i dalen blir 1:165

### Lösning med takfallsuppbyggnad med kuvert

Kuvertfall används när samma taklutning önskas på alla ytor. Detta skapar en effektiv dränering av hela takytan. Normalt väljs taklutningen

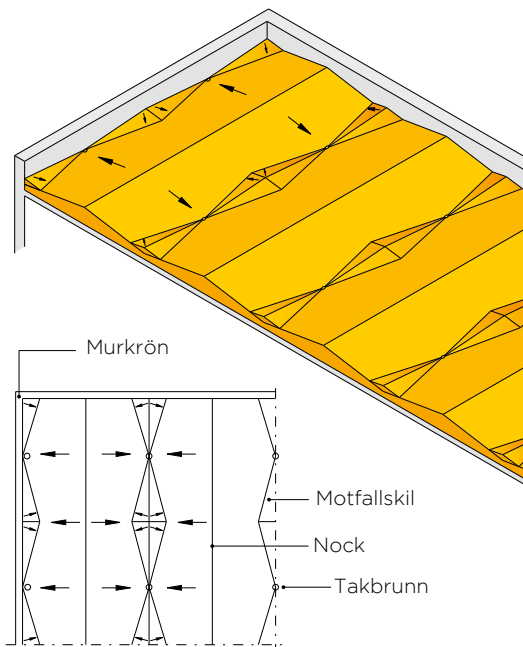


Fig. 15: Falluppbyggnad vid vertikala ytor och i rännor

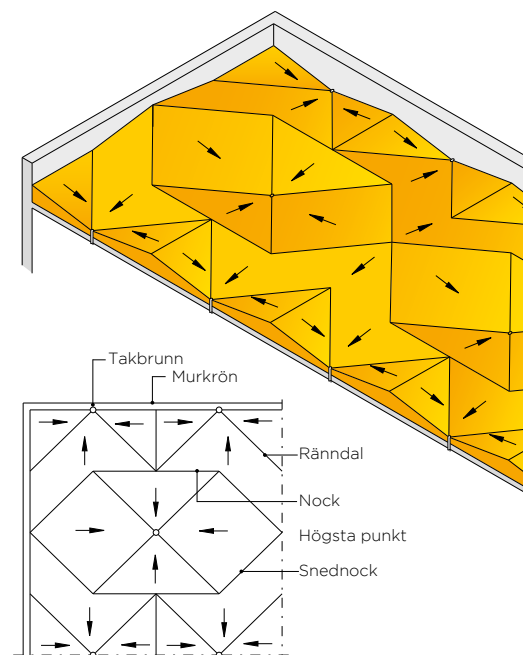
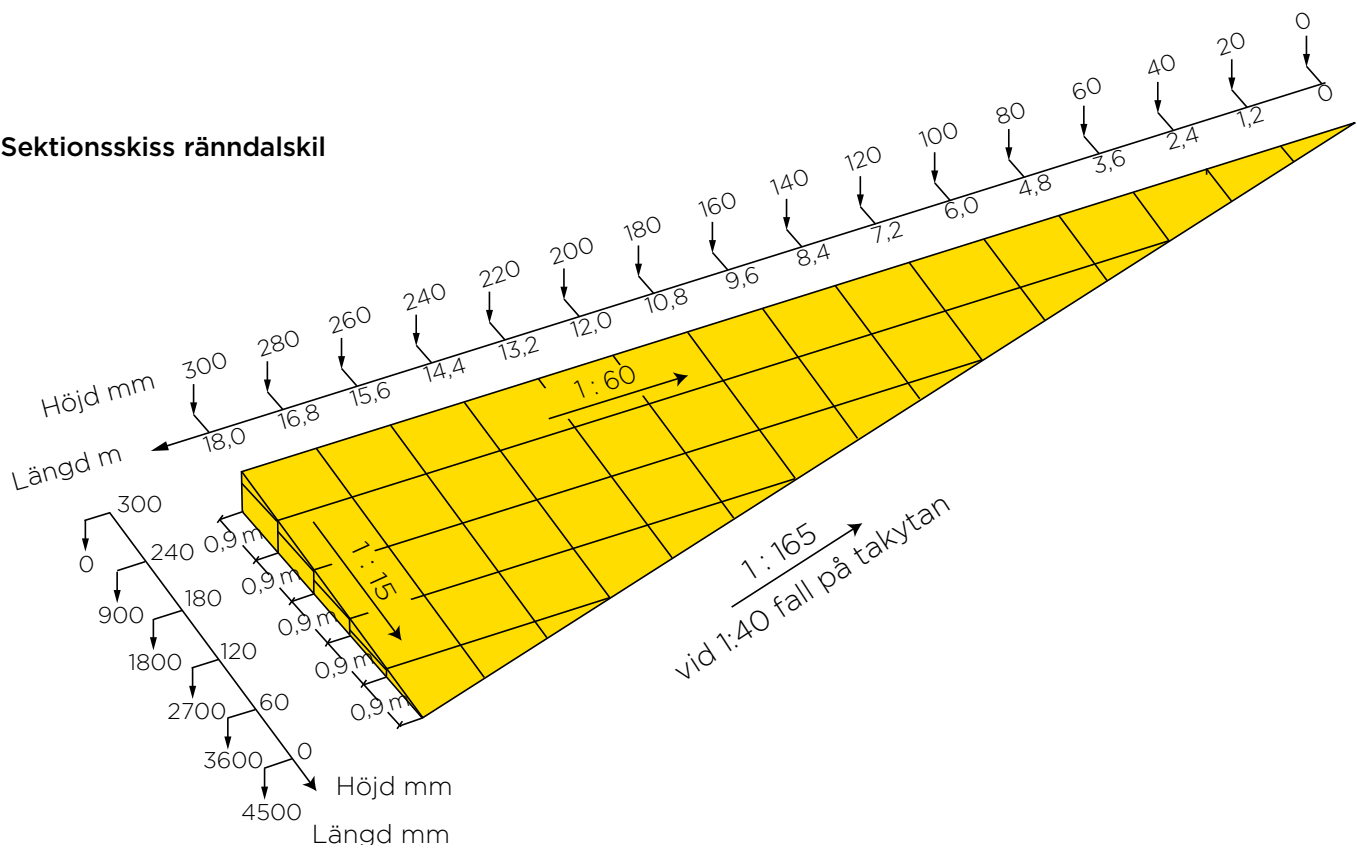


Fig. 16: Uppbyggnad med fall mot kulvert

## Sektionsskiss rännalskil

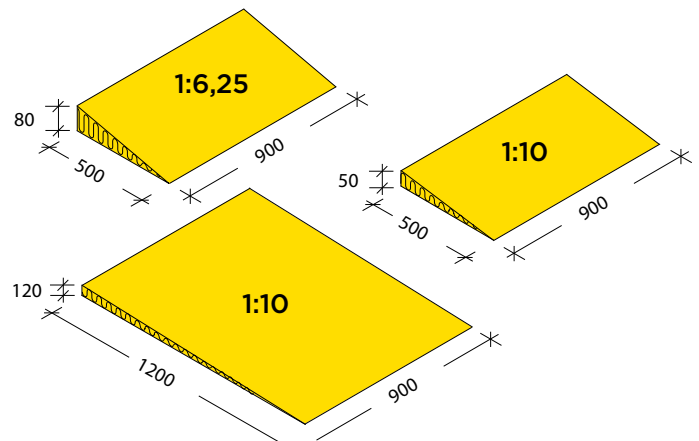


## Takkilar (Motfallskilar)

ISOVER ROBUST Motfallskilar används exempelvis bakom takfönster som motfall, och på andra platser där det finns behov av avslutning/fall. Dessa kan användas som underlag för taktäckning. Kilarna finns med lutningen 1:10 och 1:6,25

## Specialmått

Andra format och fall kan erbjudas på begäran. Merkostnaden för projektanpassade mått kan i många fall rättfärdigas genom en ökad effektivitet och mindre spill. 1:40 för att skapa ett kuvertfall. Det resulterande fallet i rännaldalen blir 1:56



## Kondensisolering och dränering

För uppvärmda byggnader där det inte finns något krav på värmeisolering kan det dock finnas vissa komfortmässiga och fukttekniska fördelar med att isolera ändå, till exempel att undvika större temperatursvängningar och kondensbildning.

Kondens uppstår bl.a i situationer där varmare och fuktigare luft från byggnadens inomhusklimat träffar en kall takyta. Här kyls luften av och kondens bildas på undersida tak. Finns det organiskt material i direkt kontakt med takkonstruktionen kan kondens ge problem med röta och svamp, men det kan även orsaka korrosion på metalldelar. I vissa fall kan man uppleva att kondensen droppar ned från taket.

Genom att kondensisolera ovanpå takytan försätter man konstruktionen i ett varmare klimat, så att risken för kondensbildning minskar betydligt. Kondensbildning uppstår huvudsakligen på uppvärmda byggnader såsom hallar, lagerbyggnader och liknande. Precis som med andra låglutande tak ska det vara minst 1:40 fall på takytan, och det kan antingen byggas i själva konstruktionen eller med kilskuren isolering.

## Tilläggsisolering

Vid tilläggsisolering av ett låglutande tak bör man först ta reda på vilken typ av tak det befintliga taket är: Ett traditionellt varmt tak eller ett ventilerat kallt tak även kallat parallelltak, där den befintliga isoleringen ligger mellan bjälkarna.

Tilläggsisoleringen utförs oftast som en utvändigt isolering, där isoleringen läggs på den befintliga takläggningen (takpapp eller takfolie), varpå man monterar en ny takbeläggning.

### Ventilerat, kallt tak (parallelltak)



Fig. 17: Principkonstruktion på parallelltak

### Ångspärr

Den befintliga takpappen kommer att fungera som ångspärr i den nya konstruktionen. Därför gäller, precis som vid alla andra konstruktioner, att den ska vara tät. Otätheter ger risk för fukt i konstruktionen, vilket på sikt kan ge problem med röta och mögel m.m.

Därför ska den befintliga takläggningen alltid gås igenom grundligt och repareras där det behövs, samt låtas torka upp innan ny isolering läggs. För tak på KL-träelement bör behovet för ångspärr värderas utefter varje projekts unika förutsättning.

### Hur mycket isolering?

Ångspärren ska, som alltid, ligga på den varma sidan av isoleringen.

Tänk på att värmemotståndet i tilläggsisoleringen ska vara dubbel så stor som värmemotståndet i befintlig konstruktion. Detta motsvarar att 1/3 av isoleringen kommer att finnas under gamla takpappen som nu blir ångspärr.

Den ökade isoleringstjockleken kan innebära att det kan vara nödvändigt att förhöja takfotsinklädning, takhättor, takfönster osv. Alternativt kan man på byggnader med överhäng skapa en nedtrappning av isoleringen över överhänget. Detta kan göras med en lådränna med takfotsavslutning eller utvändig takeränna. För att minska risken för mögeltillväxt på undersidan av takunderlagets överhäng bör man isolera med min. 50 mm över detta.

### Tillslutning av luftspalten

När man tilläggsisolerar ovanpå den befintliga takläggningen förändras taket från ett kallt till ett varmt tak, och därför måste ventilationsöppningarna stängas (fig. 18).

Ventilationsöppningarna ska stängas när konstruktionen är torr för att undvika att eventuell fukt stängs in i konstruktionen, där den kan göra stor skada. Därför rekommenderas att öppningarna stängs under perioden juli/augusti månad, då takkonstruktionen är som torrast. Uttorkningen tar minst ett år innan stängning kan ske.

OBS! Den nya tilläggsisoleringen i tak och vertikala sargar måste ha minst samma tjocklek som den gamla isoleringen.



Fig. 18: Stängning av ventilationsöppningar vid tilläggsisolering.

### Hur mycket isolering?

Renovering och tilläggsisolering av varma tak kan utan vidare utföras genom en utvändig tilläggsisolering, eftersom de fukttekniska förhållandena i taket alltid förbättras. Det här betyder att de minimitjocklekar för tilläggsisolering som anges för kalla, ventilerade tak kan frångås. Har det inte förekommit några fukttekniska problem med den gamla konstruktionen kommer den befintliga ångspärren fortfarande att fungera som ångspärr i den nya konstruktionen, och därmed behövs ingen ny. Det är viktigt att inte bygga in fukt i den nya isoleringen, och att eventuell gammal isolering med fukt byts ut mot ny, torr isolering. Vid tilläggsisolering av varma tak som innehåller träbaserade material som underlag för takpapp, ska minimitjocklekarna bedömas på samma sätt som för kalla tak. Precis som vid tilläggsisolering av kalla tak kan en ökad isoleringstjocklek göra det nödvändigt att höja takfotskant, takkupor, takfönster osv.

### Uppbyggnad av fall

Om fallet och därmed även dräneringen av takytan är otillräcklig, och därmed även dräneringen av takytan, måste tillräckligt fall skapas. Det görs genom läggning av ISOVER ROBUST Takfallsprodukter.



## Isoleringslösningar

### Lamellösning med ISOVER ROBUST

ISOVER ROBUST Lamell är det tjocka termiska skiktet och läggs ovanpå tätskiktet. Viktigt att markeringsränderna på sidan av lamellerna är lodräta och vinkelräta mot takytan, se bild. Härefter läggs eventuellt ISOVER ROBUST Takkilar om fall ska byggas av isolering och slutligen ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER Toppskiva som ett översta skikt.

### ISOVER ROBUST Takskira - flerskiktsslösning

ISOVER ROBUST Takskira kan läggas i flera skikt med de större tjocklekarna (>90 mm) överst och med randmarkeringen placerad nedåt. Viktigt med randmarkeringen nedåt. Alternativt kombineras ISOVER ROBUST Takskira med tunnare tryckfördelade skiva, antingen ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER ROBUST Takboard.

Om fall ska byggas av isolering ska ISOVER ROBUST Takkilar användas och dessa ska placeras innan det tunnare övre skiktet av ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER ROBUST Toppskiva.

För samtliga lösningar gäller att isoleringen ska läggas omsorgsfullt tätt mot varandra med förskjutna skarvar. Isoleringen läggs sedan ut i ett eller flera skikt för att nå önskad tjocklek samt nå ställda krav på U-värde och möta ställda energikrav.

Mer information om takfalluppbyggnad finns på sid. 16.

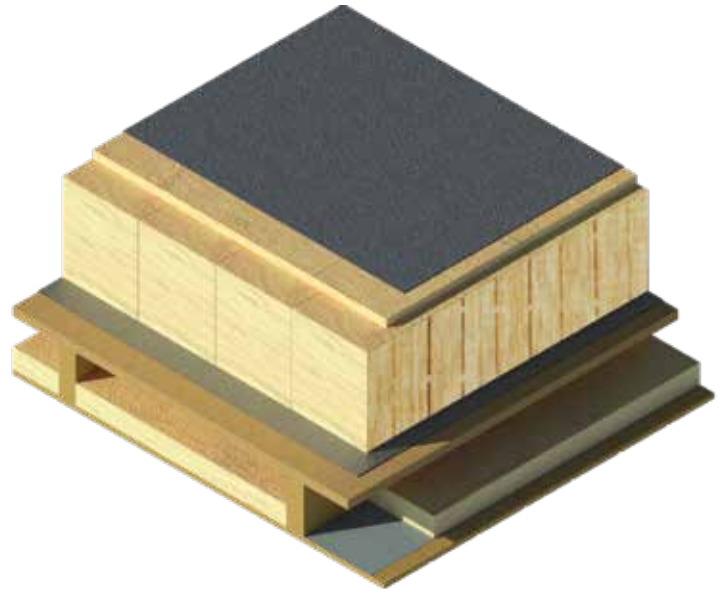


Fig. 19: ISOVER ROBUST Lamellösning på parallelltak

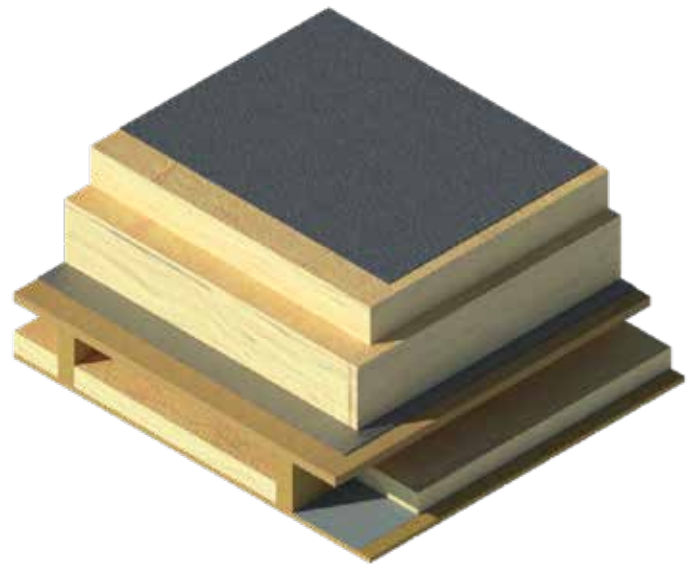


Fig. 20: Flerskiktsslösning på parallelltak med ISOVER ROBUST Takskira

## Värt att veta om...

### **Solceller**

Det är oftast möjligt att montera solcellsanläggningar på takytor uppbyggda av ISOVER ROBUST takisolering. Det är i samtliga fall viktigt att säkerställa att underlaget håller för den belastning som totala solcellsanläggningen bidrar med. Belastningen från solcellernas egen vikt och snö bör inte överstiga 10-15 kN/m<sup>2</sup>, om anläggningen är placerad på ett underlag av mineralull.

OBS! Var alltid uppmärksam på att solcellsanläggningen och fästnanordningen inte hindrar effektiv dränering av takytan.

I skrivande stund pågår det ett standardiseringsarbete kring solceller på tak som ska ge solcellsbranschen och takbranschen tydligare förutsättningar för bedömning av laster och infästningar.

### **Omvända tak**

Det omvända taket är ett samlingsnamn för en byggmetod av yttertak där tätskiktet ligger skyddat under isolering. Gäller för tak som är konstruerade efter särskilda ändamål, såsom takterrasser, parkeringsdäck, innergårdar eller gröna tak. Lösningar till omvända tak sker oftast med XPS-

cellplast och täcks av en överbyggnad, som beroende på takändamål, vanligtvis består av singel, plattor, betongsten eller betong.

### **Gröna tak**

ISOVER ROBUST takisolering kan i varma takkonstruktioner fungera som underlag för gröna tak bestående av lättare sedumtak med mossor och sedumväxter. Besök våra hemsida för fler "gröna tak"-lösningar med terrasser för permanent gångtrafik med XPS.

### **OBS!**

ISOVER ROBUST takisolering kan inte användas till tak avsedda för permanent vistelse, som balkonger, takterrasser och parkeringsdäck. För dessa ändamål rekommenderas däremot XPS. Tillsyn av teknikhus och takbrunnar är OK.

I samband med lägningsarbete av takisolering ska gångtrafiken begränsas på isoleringen. I frekventa gång- och trafikstråk bör man lägga landgångar, i form av lastfördelande tillfälliga skivor eller permanenta gångbryggor. Viktigt att man byter ut skadat material innan tätskiktet läggs.

## Drift och underhåll

ISOVERs isoleringsprodukter har, under förutsättning att de installeras korrekt, samma livslängd som konstruktionen eller byggnaden som produkterna är installerade i. Vid korrekt installation krävs därför inget byte eller någon form av underhåll av produkten. Mineralullens prestanda ändras inte över tid.

# ISOVER ROBUST Takisolering

## **ISOVER ROBUST Takboard**

ISOVER ROBUST Takboard används som lastfördelande övre skikt vid utvändig isolering av tak i flera skikt. Tryckhållfasthet 30 kPa.

Vid behov av takfallsuppbyggnad i isoleringen kombineras en ISOVER ROBUST Takboard med ISOVER ROBUST Takfallsprodukter.

## **ISOVER ROBUST Toppskiva**

ISOVER ROBUST Toppskiva är en hård glasullskiva not och spont på två sidor. Den används som lastfördelande övre skikt vid utvändig isolering av tak i flera skikt. Tryckhållfasthet 60 kPa.

## **ISOVER ROBUST Takskiva**

ISOVER ROBUST Takskiva används till isolering av varma tak, antingen som enskikts- eller flerskiktslösning. ISOVER ROBUST Takskiva 50/60 mm används enbart i flerskiktslösningar och inte som översta skikt. Tryckhållfasthet 30 kPa för tjocklekar upp till 80 mm och 40 kPa för tjocklekar 90 mm och uppåt.

## **ISOVER ROBUST Takskiva med flies**

ISOVER ROBUST Takskiva med flies 50 mm används som underlag på perforerade trapetsprofilerad stålplåt. Tryckhållfasthet 30 kPa för tjocklekar upp till 80 mm och 40 kPa för tjocklekar 90 mm och uppåt.

## **ISOVER ROBUST Taklamell**

ISOVER ROBUST Lamell används som utvändig tvåskiktsisolering av tak. Läggs i kombination med ISOVER ROBUST Takboard eller ISOVER ROBUST Taksskiva. Tryckhållfasthet 40 kPa.

## **ISOVER ROBUST TFP – Tryckfördelande board**

ISOVER ROBUST TFP används som tryck- och viktfördelande board vid isolering av varma tak. Den kan användas som ett underlag på trapetsprofilerad stålplåt som tryck- och viktfördelande undre isolerskiva.

Robust TFP 50 mm användas också som kondensisolering. Tryckhållfasthet 20 kPa.

## **ISOVER ROBUST Stav i Glasull och ULTIMATE**

Glasullsstavar används som in- och utvändig värme- och ljudisolering i profilbottnar på trapetsprofilerad plåt. Stavarna kan beställas till samtliga förekommande profiler.



## **ISOVER ROBUST Takfallsskiva 1:40 och 1:60**

ISOVER ROBUST Takfall 1:40 används för tak med fall 1:40 respektive 1:60 till falluppbyggnad vid isolering av varma tak. De placeras som underlag tillsammans med ISOVER ROBUST Takboard som är det övre skiktet. Tryckhållfasthet 30 kPa.

## **ISOVER ROBUST Kilpaket – Rännalskilar**

ISOVER ROBUST Rännalskilar används till fall-uppbyggnad i rännalar till brunnar. Tryckhållfasthet 30 kPa. Kilarna används även vid takkupoler för att skapa fall bort från kupolerna.

## **ISOVER ROBUST Kil – Motfallskil**

ISOVER ROBUST Motfallskilar används bl.a till avslutningar bakom takfönster och till andra platser med behov av specialavslutning. ISOVER ROBUST Motfallskilar kan användas som underlag för takläggning. Tryckhållfasthet 30 kPa.

## **ISOVER ROBUST Trekantslister**

ISOVER ROBUST Trekantslister används som avslutning vid takfot, takfönster, genombrytning m.m.

### Besök vår hemsida för mer information om isolering!

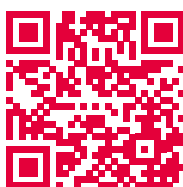
[www.isover.se](http://www.isover.se)

### Håll dig uppdaterad med ISOVERs nyhetsbrev

Varje kvartal skickar vi ut samlad information till våra kunder med det senaste från branschen och inom hållbart byggande. Ett separat utskick med inriktning mot Teknisk isolering och ett annat med fokus på Byggisolering inklusive tak. Här kan du läsa om brandsäkra och smarta lösningar, ny teknik och lära mer om våra energieffektiva isolerprodukter i mineralull. Vi bevakar även nya branschregler och krav som kan vara värdefullt för dig att känna till. Vi gör även reportage med intressanta projekt och intervjuar olika aktörer. Missa inte detta!

Anmäl dig enklast via vår hemsida: [www.isover.se/nyhetsbrev](http://www.isover.se/nyhetsbrev)

Anmäl dig här!



Saint-Gobain Sweden AB • ISOVER

267 82 Billesholm • Sverige

Tel 042-840 00

[www.isover.se](http://www.isover.se)