

# Het omgekeerde dak als begroeid dak



Praktijkonderzoek omgekeerd dak



Omgekeerd dak, uitvoering terrasdak en begroeid dak



Omgekeerd dak met gecombineerde dakbegroeiing

Het omgekeerde dak is een dakconstructie waarbij de isolatie op de dakbedekking ligt. Onder de isolatie bevindt zich de warme zijde, terwijl de ballast op de isolatie aan de koude zijde ligt. Bouwfysisch gezien is het omgekeerde dak een veilige constructie. De dakbedekking fungeert in het omgekeerde dak tevens als dampremmende laag. Voor een goede thermische prestatie is het van belang dat de XPS isolatie aan de bovenzijde dampopen wordt uitgevoerd. Het omgekeerde dak kan worden uitgevoerd als begroeid dak, begaanbaar dak of zelfs een hoog belastbaar, berijdbaar dak.

Gerard L.M. Smits,  
Technical manager Dow Benelux  
Foto's Dow Benelux

## Isolatie

Als thermische isolatie in het omgekeerde dak wordt standaard geëxtrudeerd polystyreen (XPS) hardschuim toegepast met een minimale druksterkte van 300 kPa (0,300N/mm<sup>2</sup>). XPS isolatieplaten hebben bewezen bestand te zijn tegen de wisselende klimatologische omstandigheden, zoals vorst en dooi.

De gesloten celstructuur geeft aan het product een hoge druksterkte en zorgt ervoor dat dit type isolatieplaat praktisch geen vocht opneemt. Onderzoek naar het lange termijn gedrag van XPS isolatieplaten in bestaande omgekeerde dakconstructies (soms meer dan 30 jaar oud) bevestigt dit.



Bescherming van dakbedekking door installatie op de isolatie

## Bescherming van de dakbedekking

De XPS isolatieplaat beschermt tevens het dakbedekkingssysteem tegen mogelijke beschadigingen tijdens de aanleg en als gevolg van het indrukken door grind en/of het plaatsen van scherpe voorwerpen tijdens dakwerkzaamheden. Additionele obstakels, zoals betonblokken voor zendmasten of glazenwasinstallaties kunnen ook op de XPS isolatieplaten worden geplaatst. Hiervoor adviseert men XPS isolatieplaten met een verhoogde druksterkte (500 of 700 kPa) toe te passen.

De temperatuur onder de isolatie verschilt weinig tijdens de seizoenen, bovendien wordt de dakbedek-

king niet blootgesteld aan zonlicht waardoor veroudering door UV-stralen wordt vermeden. Op de XPS isolatieplaten dient een ballastlaag te worden aangebracht. De ballastlaag heeft tot doel de XPS isolatieplaten te beschermen tegen windzuiging en zonlicht en speelt een belangrijke rol in het bouwfysische gedrag van het omgekeerde dak.

### De warmteweerstand ( $R_C$ -waarde) van het omgekeerde dak

Om een maximaal rendement uit de isolatiewaarde van de XPS isolatieplaat te halen en een blijvende energiebesparing te realiseren moet inwendige condensatie in de XPS isolatieplaat worden vermeden. Dit betekent dat de opbouw bouwfysisch correct moet worden uitgevoerd. Het is hierbij van groot belang dat aan de bovenzijde van de XPS isolatieplaat voldoende droging kan plaatsvinden en deze dampen wordt uitgevoerd.

De warmteweerstand van het omgekeerde dak ( $R_C$ -waarde) wordt berekend volgens de NEN 1068/A4 "Thermische isolatie van gebouwen – Rekenmethoden", waarbij rekening wordt gehouden met de toeslag ( $\Delta U$ ) en de correctiefactor ( $F_M$ ). Voor een tuindak geldt  $F_M = 1,07$  terwijl voor overige uitvoeringen van het omkeerdak met begaanbare of berijdbare verharding  $F_M = 1,02$  kan worden aangehouden.

### Bouwfysisch gedrag

Op afschot uitgevoerde omkeerdaken met grindballast of tegels op tegel dragers zijn dampopen.



Omgekeerd dak: uitvoering met bestrating

### Begroeide / begaanbare / berijdbare daken

Bij een zogenaamd vegetatiedak (extensieve dakbegroeiing) en een tuindak (intensieve dakbegroeiing) wordt op de XPS isolatieplaten een filtervlies (geotextiel) gelegd en daar bovenop een dampopen drainagebaan. Na het aanbrengen van de dampopen drainagebaan wordt de vegetatiedragende laag aangebracht. Op de drainagebaan wordt bij een begaanbare of berijdbare opbouw een funderingslaag en een straatlaag aangebracht waarin de verharding wordt gelegd. Bij tuindaken, begaanbare en berijdbare daken dient een XPS isolatieplaat te worden toegepast met een hogere druksterkte (500 – 700 kPa).

### Filtervlies en drainagebaan

De belangrijkste functie van het filtervlies is dat kleine deeltjes worden tegengehouden, zodat de onderliggende isolatie- of drainagebaan goed kan blijven functioneren. Als filterlaag wordt geadviseerd een niet geweven geotextiel van maximaal 140 g/m<sup>2</sup>. De drainagebaan bestond vroeger uit gebroken grind of lavasteen. Tegenwoordig bieden kunststof drainage elementen een economischere oplossing. De kunststof drainagebanen bestaan uit een drukstabile noppenfolie met waterreservoir welke zijn voorzien aan beide zijden van een niet geweven geotextiel. Belangrijk is wel dat het damptransport (dampopen uitvoering) is gewaarborgd door bijvoorbeeld perforaties van het kernmateriaal.

### Onderzoek

De XPS isolatieplaten worden in het omgekeerde dak losliggend toegepast. Hierdoor is het mogelijk om zonder beschadiging van materialen onderzoek te verrichten naar de geschiktheid van materialen en de opbouw van het omgekeerde dak. Onderzoek<sup>(1)</sup> van de XPS isolatieplaten uit een 32 jaar oude omgekeerde dakopbouw (bouwjaar 1972) bevestigt dat isolatiewaarde en druksterkte zijn behouden en dat de wateropname praktisch verwaarloosbaar is. Uit publicaties<sup>(2)</sup> en onderzoeken



Omgekeerd dak, diverse uitvoeringen

van uitgevoerde vegetatie- en tuindaken<sup>(3,4)</sup>, die zijn toegepast volgens de omgekeerde dak opbouw, is gebleken dat het gebruik van een dampopen drainagebaan bepalend is voor de prestatie/ isolatiewaarde van de XPS isolatieplaten. Zware, watervasthoudende filtervlies op deze isolatieplaten verhogen het risico op inwendige condensatie, terwijl bij gebruik van een licht filterdoek (max. 140 g/m<sup>2</sup>), in combinatie met een dampopen drainagebaan inwendige condensatie wordt vermeden.

### Conclusie

Het omkeerdak en in het bijzonder de daarin toegepaste XPS isolatieplaten hebben een bewezen langdurige prestatie om te voldoen aan de hoge thermische eisen en de optredende belastingen. Het omgekeerde dak is een bouwfysisch veilige oplossing wanneer dit wordt uitgevoerd met grindballast of tegels op tegel dragers. Voor omgekeerde daken toegepast als gebruiks- of begroeid dak is het dampopen ontwerp van de opbouw een belangrijke voorwaarde. ■

(1) 32 Jahre Umkehrdach ... und hier die gutachtliche Bewertung / H. Götz

(2) Het omgekeerde groene dak dat kan eigenlijk wel! / G.L.M. Smits, Dakeraad 63

(3) Es grünt so grün ... auf den Umkehrdächern – Erfahrungsbericht / W. Schäfer, Von Rekowski, A. Rahn.

(4) Begrünte Umkehrdächer in der Praxis – langzeit untersuchungen – Erfahrungsbericht / F. Kalwoda, R. Süntinger, W. Prause.