



## ISOLATIE VAN EEN HELLEND DAK (ISO 03)

*Hoe moet men een hellend dak isoleren ?*

### 1. DE DIKTE VAN DE ISOLATIE

#### 1.1. WETTELIJKE VOORSCHRIFTEN

In het Brussels Gewest moet iedere woning, nieuw of gerenoveerd, voldoen aan minimale isolatie-eisen voor de diverse elementen waaruit het is opgebouwd. De verordening inzake thermische isolatie voorziet in twee types van eisen met betrekking tot de isolatie:

- individuele isolatie van elke wand: U-waarde (vroegere k-waarde, *kleine k*)
- totale isolatie van het gebouw (buitenschil): K-waarde (*hoofdletter K*)

Deze waarden, vastgelegd in de verordening, zijn slechts minimale kwaliteitseisen. Een doeltreffende isolatie is echter gunstig voor het milieu, voordelig voor de portemonnee en bevorderlijk voor het comfort in de woning!

Voor daken legt de regelgeving een maximale warmteoverdrachtscoëfficiënt  $U_{max}$  van 0,4 [W/m<sup>2</sup>K] op.

Voorbeelden van isolatiedikten die aan deze waarde voldoen:

Type van wand	$U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> .K)	Isolatie type minerale wol (1)	Isolatie type synthetisch schuim (2)
Buitenmuren	0,6	10 cm	6 cm
Daken (plat of hellend) of bovenplafonds onder een niet-vorstvrije ruimte.	0,4	12 cm	9 cm
Vloer boven een niet-vorstvrije ruimte.	0,6	10 cm	6 cm
Vloer boven een vorstvrije ruimte (kelder)	0,9	5 cm	4 cm
Vloer op de grond	1,2	4 cm	3 cm

Bron: ABEA ([www.curbain.be](http://www.curbain.be)).

(1) Glaswol, steenwol voor een richtwaarde  $\lambda = 0,04$  W/mK.

(2) Polystyreenschuim of extrusiepolystyreen, polyurethaan,... voor een richtwaarde  $\lambda = 0,03$  W/mK.

#### 1.2. BETER ISOLEREN DAN VOORGESCHREVEN

Een doeltreffende isolatie is bevorderlijk voor het comfort in de woning en resulteert in een lagere energierekening. Een slecht geïsoleerd huis verliest 25% van de geproduceerde warmte via het dak. Sommigen geloven dat te goed isoleren af te raden is. Verkeerd! Je kan onderisoleren, maar nooit overisoleren!

De huidige reglementering voorziet enkel in een minimale kwaliteitsnorm. Voor een doeltreffende isolatie bevelen de specialisten een  $U_{max}$  van 0,3 [W/m<sup>2</sup>K] aan voor daken. Dat is trouwens één van de voorwaarden om recht te hebben op de gewestelijke energiepremie.

Om ervoor in aanmerking te komen, moet de warmteweerstandcoëfficiënt R van het isolatiemateriaal hoger zijn dan of gelijk zijn aan 3 [m<sup>2</sup>K/W], wat overeenstemt met  $U \leq 0,3$  [W/m<sup>2</sup>K]. De U-waarde is het omgekeerde van de R-waarde, d.w.z.  $U$  (warmteoverdracht) =  $1/R$  (warmteweerstand).

Voorbeeld van isolatiedikten voor een U van 0,3 [W/m<sup>2</sup>K] :

Isolatietype	Isolatiedikte
XPS (extrusiepolystyreen)	10 cm
PUR (polyurethaan)	11 cm
EPS (polystyreenschuim)	12 cm
Hennepwol	12 cm
Steenwol	14 cm
Glaswol	14 cm
Cellulose	14 cm
Geëxpandeerde kurk	15 cm
Schuimglas	17 cm

Bron: ABEA ([www.curbain.be](http://www.curbain.be)).

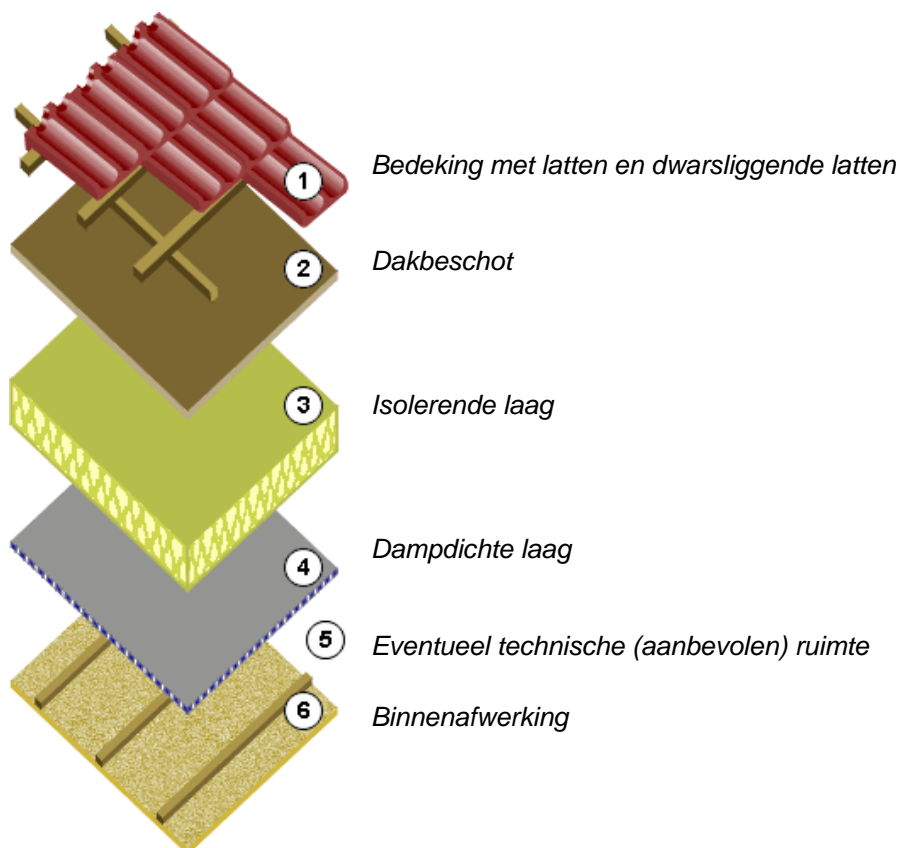
## 2. ISOLATIE VAN HET HELLEND DAK

De werkmethode wordt bepaald door de renovatiegraad waaraan het dak wordt onderworpen. Wanneer de oude dakbedekking moet worden vervangen, kan de isolatie volledig vernieuwd worden. In alle gevallen blijven de isolatieprincipes hoe dan ook dezelfde. Isoleren beperkt zich niet tot het volproppen van het dak met isolatiematerialen!

Maak van uw isolatiewerkzaamheden gebruik om uw timmerwerk uit te voeren tegen vorst, schimmelvorming, zwammen (huiszwam) en insecten.

### 2.1. FUNCTIES VAN DE COMPONENTEN VAN HET HELLEND DAK

Om zijn drievoudige functie - bescherming / comfort / besparing - te vervullen, moet het dak, naast het timmerwerk, bestaan uit de volgende 6 lagen (van buiten naar binnen) :



Bron: Energie+

## 1. Dakbedekking

- Houdt water tegen en voert het af naar de dakgoot.

## 2. Het dakbeschot

- Voert het eventueel geïnfiltreerde water af naar buiten.
- Voert het water af dat op de binnenzijde van de dakbedekking gecondenseerd is ten gevolge van te sterke afkoeling.
- Maakt het mogelijk de warmteweerstand van het dak te verhogen door de convectiestromen te beperken.

Om doeltreffend te zijn, moet het dakbeschot aan de buitenzijde van het gebouw eindigen, bijvoorbeeld in de dakgoot.

## 3. Thermische isolatie

- Vermindert de warmtestroom die door het dak heen gaat.
- Verhoogt de temperatuur van de binnenwanden zodat het verschil met de buitentemperatuur en dus de verwarmingsbehoefte in het gebouw kleiner worden.

## 4. Dampdichte laag

- Verhindert luchtlekage van binnen naar buiten en infiltratie van buitenlucht.
- Stopt de migratie van de damp uit de binnenlucht.

Raadgevingen:

- Deze laag moet het volledige oppervlak van het dak bestrijken zonder onderbreking.
- De verbindingen met metselwerk, het gebint en de ramen moeten verzorgd worden.
- Opgelet dat u geen gaten maakt in de dampdichte laag.
- Als men twee isolatielagen boven elkaar plaatst, kan geen dampdichte laag worden aangebracht tussen de twee lagen.

## 5. De eventueel technische ruimte

- Maakt het mogelijk leidingen te leggen zonder het dampdichte scherm te beschadigen.
- Als de technische ruimten niet toegankelijk zijn, mogen zij niet geventileerd worden.

## 6. Binnenafwerking

- Vormt de binnenlaag van de wand.
- Sluit de eventuele technische ruimte tussen de binnenzijde van de wand en het dampscherm af.
- Als er geen dampscherm is, moet de binnenafwerking luchtdicht zijn.

Sommige van deze lagen kunnen in één component geïntegreerd zijn. De volgorde van de lagen blijft altijd identiek, maar de tussenruimten kunnen verschillen.

## 2.2. VOLLEDIGE VERVANGING VAN HET DAK

Dit is de meest comfortabele situatie: de constructie en de isolatie van het dak kunnen volledig nieuw ontworpen worden. De keuze van het dakbeschot is afhankelijk van het voorziene isolatietype. Het dakbeschot wordt na het wegnemen van de daksparren en gordingen geplaatst (De gording is een stuk timmerwerk dat horizontaal geplaatst wordt en de daksparren ondersteunt). Wanneer nieuwe daksparren en/of gordingen worden geplaatst, wordt de isolatie tegen het dakbeschot geplaatst, op de onderzijde van het dak.

Afhankelijk van het type en de dikte van het gekozen materiaal, kan men één, twee of drie isolatielagen aanbrengen.

Aan het einde van de isolatiewerken moet verplicht een dampscherm worden geplaatst. Dat moet alle condensatieverschijnselen in het dak verhinderen na de plaatsing van de isolatie. Het zorgt ervoor dat lucht en waterdamp afkomstig van binnen, niet worden doorgelaten. Het dampscherm, gemaakt van kraftpapier of aluminiumfolie, of uit polyetheenfolie, voorkomt condensvorming in het isolatiemateriaal die tot schimmelvorming en een vermindering van het isolerend vermogen zou leiden. Om doeltreffend te zijn, moet het dampscherm altijd aan de warme zijde (binnenzijde) van het dak worden geplaatst. Het moet over het volledige oppervlak worden aangebracht met behulp van continu geplaatste afdichtingen (zie figuur).



### Hoe condensatie voorkomen?

- De te isoleren wand moet gezond en vochtvrij zijn.
- In geval van isolatie aan de binnenzijde en als het isolatiemateriaal dampdicht is, moet een ononderbroken dampscherm worden geplaatst aan de warme zijde van het isolatiemateriaal.
- Te voorkomen zijn warmte- en koudebruggen, dit zijn onderbrekingen in de isolatie van een wand of een lokaal. Die kunnen bijvoorbeeld worden voorkomen door isolatiemateriaal om te slaan op de wanden die grenzen aan de geïsoleerde wanden.
- De isolatieplaten of -matten moeten aaneensluitend zijn om onderbrekingen in de isolatie te voorkomen.

### 2.3. ISOLATIE VAN EEN BESTAAND HELLEND DAK



*Isolatie  
in de helling van het dak.*

*Isolatie  
in de vloer van de dakverdieping.*

*Bron: Energie+*

- **Als de zolder ingericht is** en verwarmd wordt, moet hij geïsoleerd worden door isolatiemateriaal op de dakhelling te plaatsen.
- **Als de zolder niet ingericht is** om bewoond en verwarmd te worden (noch na de werken, noch later), moet alleen de vloer geïsoleerd worden. Het isolatiemateriaal moet op de vloer van de zolderverdieping worden geplaatst, wat het mogelijk maakt:
  - een kleinere isolatieoppervlakte te gebruiken dan wanneer men de dakhellingen zou moeten isoleren.
  - luchtinfiltraties, die vaak voorkomen in onbewoonde zolderruimten, te voorkomen,
  - de zolderruimten in de zomer te ventileren.

De meest eenvoudige en rendabele isolatiemaatregel voor het dak is ongetwijfeld het isoleren van de niet-ingerichte zolder. Iedere doe-het-zelver kan dit doen.

Als de zolder niet bewoonbaar hoeft te zijn, kan men matten van minerale wol afrollen. Voor houten vloeren bestaat een goede oplossing erin de ruimte tussen de vloerbalken op te vullen met isolerende vlokken of korrels of met halfstijve panelen van minerale wol. Een dichtingsscherm is nodig voor bepaalde niet-luchtdichte vloeren. Voor betonnen vloeren moeten stijve panelen met hoge dichtheid worden geplaatst (eventueel op een vlijlaag).

### 2.4. VERBETERING VAN EEN BESTAANDE ISOLATIE (ISOLATIE ACHTERAF)

De isolatie van een al geïsoleerd dak kan men op twee manieren verbeteren:

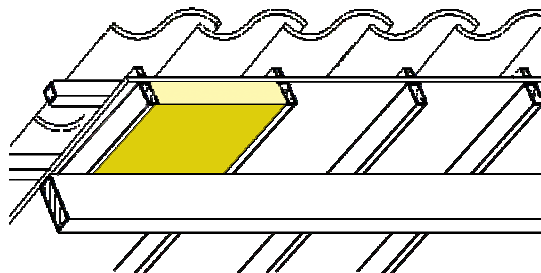
- De warmteweerstand (R-waarde van het materiaal) van één van de lagen verhogen door haar dikte aan te passen of haar warmtegeleidingsvermogen te wijzigen ( $\lambda$ -waarde van het materiaal), wat in de praktijk betekent: het vervangen door een ander materiaal met een hoger isolerend vermogen.
- Een bijkomende laag van een isolatiemateriaal toevoegen. Als in dat geval al een dampscherm aanwezig is, moet men vermijden het te doorboren of te beschadigen tijdens de werkzaamheden. Het gebouw moet aan de binnenzijde een hogere waterdampdichtheid hebben dan aan de buitenzijde (onder het dak).

### 3. VERSCHILLENDE ISOLATIEMATERIALEN

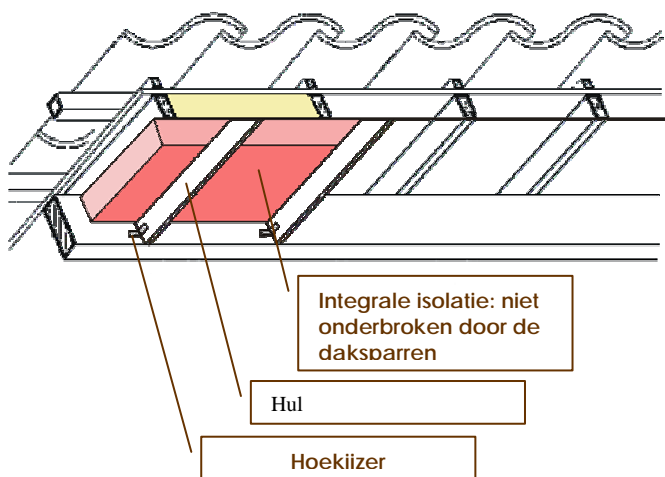
#### 3.1. MINERALE EN PLANTAARDIGE WOL

Als diverse isolatielagen nodig zijn, moeten de verticale en horizontale lagen afgewisseld worden voor een efficiëntere isolatie.

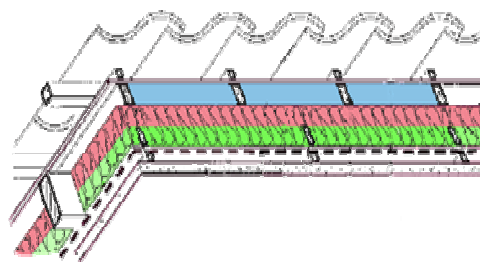
##### Eerste laag tussen de daksparrren



##### Tweede laag



##### Derde laag



#### 3.2. DE SYNTHETISCHE MATERIALEN

Synthetische isolatiematerialen bestaan doorgaans uit harde en stijve schuimpanelen. Resultaat: hun aansluiting met de sparrren is niet perfect en daarom is de isolatie minder doeltreffend.

Deze panelen laten veel meer warmte door in de zomer, waardoor de temperatuur in de woonruimten onder het dak te hoog oploopt. Deze stijve panelen zijn dan ook minder aangewezen voor isolatie tussen de daksparrren.

#### 3.3. PREFAB ISOLATIEPANELEN KLAAR OM TE PLAATSEN

Wij onderscheiden hier twee soorten van dakpanelen. Panelen op de daksparrren (Sarkingdak) en panelen op de gordingen (sandwichpanelen). De twee systemen worden vooraf geassembleerd in de werkplaats. Zij bestaan uit een dragende structuur en een isolatiemateriaal. Soms zijn ze zelfs voorzien van gordingen en/of ribben. Zij combineren de functies van dakbeschoot, isolatie, dampscherm, dragende structuur en binnenafwerking.

Bij een Sarkingdak bevinden de gordingen zich zichtbaar hoger dan voor de renovatie, zodat dikwijls een bouwvergunning nodig is.



## 4. MEER INFORMATIE

### 4.1. ANDERE FICHES

- Fiche over « Energiebesparende investeringen » (ISO\_01)
- Fiche over « Doeltreffende isolatie » (ISO\_02)
- Fiche over « De isolatie van een plat dak » (ISO\_04)
- Fiche over « Energie besparen met kleine investeringen » (ISO\_06)
- Fiche over « Isolatiereglementering in het Brussels Gewest » (ISO\_07)
- Fiche over « Groendaken » (ISO\_09)

### 4.2. REFERENTIES

- VIBE : [www.vibe.be](http://www.vibe.be)
- ABEA : [www.curbain.be](http://www.curbain.be)
- CD-Rom Energie + : [www.leefmilieubrussel.be](http://www.leefmilieubrussel.be)

### 4.3. ACTOREN

**Leefmilieu Brussel - BIM**  
**Dienst Info-Leefmilieu**  
[www.leefmilieubrussel.be](http://www.leefmilieubrussel.be)  
Tel.: 02/ 775 75 75

**Vzw APERe**  
[www.apere.org](http://www.apere.org)  
Tel.: 02/ 218 78 99

**ABEA, Brussels**  
**Energieagentschap**  
[www.curbain.be](http://www.curbain.be)  
Tel.: 02/ 512 86 19

**Federale Overheidsdienst**  
**Financiën**  
[www.energie.mineco.fgov.be](http://www.energie.mineco.fgov.be)  
Tel.: 02/ 201.26.64

