



# Isoleren? Natuurlijk!

Natuurlijke isolatiematerialen mogen dan goed vertegenwoordigd zijn in het buitenland – in Scandinavië en de UK bijvoorbeeld – in eigen land zijn ze amper gekend. Hoog tijd dus voor een introductie.

**M**et de intrede van de EPB-regelgeving in 2006 – op aangeven van Europa – werden er voor het eerst criteria en eisen opgelegd aan de milieuprestatie van een woning. Die criteria beperken zich tot op vandaag tot de energieprestatie van een woning, een substantieel onderdeel van de ecologische voetafdruk van een woning, maar lang niet het enige. Ook van fundamenteel belang is het milieu-effect van de gebruikte materialen voor de totstandkoming van de woning: de winning van grondstoffen, de fabricage, het vervoer, de uitvoering en

de recyclage bij sloop. Tot slot speelt ook de invloed van de gebruikte materialen op de gezondheid van de bewoner een belangrijke rol bij duurzaam bouwen. Tot op vandaag zetten de federale en regionale overheden alleen in op de reductie van het energieverbruik voor de verwarming van gebouwen en woningen. Daarom is de definitie van duurzaam bouwen – een term die niet meer weg te denken is uit de bouwwereld – vandaag vaak verkeerdelijk verengd tot energiezuinig bouwen. Duurzaam bouwen is veel meer, en niet in het minst: natuurlijke materialen gebruiken met een lage milieu-impact. ▶



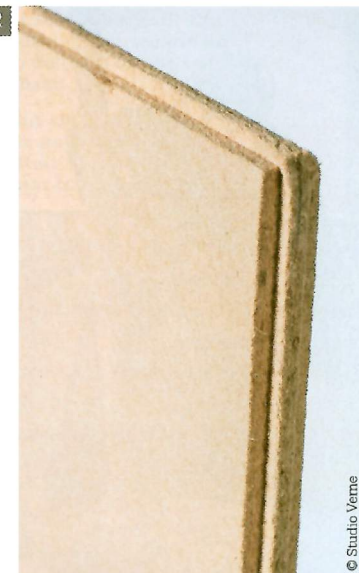
## Ruwbouw

## PETROCHEMISCH VS. MINERAAL

De courant gebruikte isolatiematerialen vallen uiteen in twee groepen: de petrochemische en de minerale. De petrochemische materialen zijn alle harde schuimplaten: PUR, PIR, Resol, XPS, EPS... maar ook losse isolatie zoals in situ gespoten PU. De milieu-impact van deze materialen is tweeledig. Enerzijds komen tijdens het productieproces broeikasgassen vrij (zoals in alle industriële activiteiten) die de opwarming van de aarde verder versnellen. Anderzijds bevatten deze producten ook hcfk's. Die 'zwakke chloorverbindingen' zijn een stuk minder schadelijk voor het milieu dan de al jaren

verboden cfk's maar in principe hebben ze een gelijkaardige milieu-impact. Ze zijn dus mee verantwoordelijk voor het groter wordende gat in de ozonlaag.

Minerale materialen zoals glaswol, cellenglas of rotswol genieten de voorkeur op petrochemische materialen omdat ze geen hcfk's bevatten. Het gaat wel nog altijd om materialen die op basis van minerale (en dus eindige) grondstoffen worden geproduceerd en dat in een ingewikkeld fabricageproces – dat gepaard gaat met de uitstoot van broeikasgassen. Ze zijn dus nog altijd milieubelastender dan natuurlijke, teelbare gewassen waar geen industriële processen voor nodig zijn. (Voor



## Specifieke bouwsystemen

Er bestaan ook natuurlijke isolatiesystemen binnen specifieke bouwsystemen, zoals een bouwstelsel met kalkhennep-beton of strobalebouw.

## Kalkhennep-beton

Kalkhennep wordt verwerkt tot een soort van beton/chape die in holtestructuren of op vloeren gespoten of gedamd wordt – een vloertoepassing die vergelijkbaar is met isobeton (een cementsamenstelling met een toevoeging van EPS-parels). Kalkhennep op zich is een vrij goed isolerend materiaal. Door de toevoeging van de cementmortel verhoogt de geleidbaarheid van het materiaal en vermindert de isolatiecapaciteit. Een dikte van ca. 30 cm is nodig om aan de EPB-norm van vandaag te voldoen. Daardoor is het in principe alleen geschikt in grotere renovatieprojecten met voldoende netto vloeroppervlakte. Kalkhennepwanden bestaan zowel in prefab- als in in-situ-vormen, maar ook in bouwblokken.

## Stobalen

Een stobalen-bouwstelsel wordt ook opgebouwd binnen een houten skelet. Dat skelet bestaat uit grote vakken, met gelamelleerde liggers. De velden die daartussen ontstaan, krijgen een vulling met dikke pakken stro (de dikte van de balen is gemiddeld 40 à 60 cm). Aan de buiten- en binnenzijde kunnen ze nog afgewerkt worden met een bepleistering van damp-open materialen.

## Beperkt aanbod

Hoewel bouwsystemen met stobalen en leemtechnieken tot de oudste bouwwijzen behoren, zijn ze momenteel in de bouwwereld absoluut niet ingeburgerd. Het gevolg: een erg beperkte poule van potentiële aannemers – enerzijds door de beperkte vraag maar anderzijds ook door een gebrek aan omkadering. Voor stobalen-bouwsystemen bestaat er namelijk geen enkele norm of genormaliseerde procedure voor de uitvoering of de beoordeling van de woningen in kwestie. In België staat er een tiental pionierswoningen, uitgevoerd in stobalen. Helaas zijn het vaak eerder doe-het-zelf-operaties en is er maar een beperkt aantal commerciële aanbieders. De bouwheren en bewoners van zulke woningen zijn niettemin unaniem enthousiast over het resultaat.



een overzicht van de traditionele isolatiematerialen kun je terecht in *Ik ga Bouwen & Renoveren* nr. 385, in het artikel 'Het ABC van isoleren'.)

## MATERIELENOVERZICHT

Natuurlijke isolatiematerialen bestaan, net als minerale en petrochemische isolatiematerialen, in alle vormen, maten en gewichten. De inventarisatie gebeurt meestal volgens hun voorkomen: losse isolatie, isolatieplaten en isolatiedekens. Andere definiërende eigenschappen zijn onder meer isolatiecapaciteit uitgedrukt in warmtegeleidingscoëfficiënt (de  $\lambda$ -waarde), drukvastheid, brandreactie en akoestisch comfort. Hieronder krijg je een overzicht van de verschillende natuurlijke isolatiematerialen met hun toepassingsgebied, mogelijke verschijningsvormen en specifieke eigenschappen. Ze zijn zowel toe te passen bij houtskeletbouw en/of traditionele massiefbouw in metselwerk.

## Cellulose

Bij nieuwe of gerenoveerde houten daken wordt steeds vaker de techniek van ingeblazen isolatie gebruikt. Het voordeel is dat deze manier van isoleren erg snel en efficiënt gaat, en bovendien de kleinste hoeken en kanten volledig opvult. Het meestgebruikte materiaal hiervoor is cellulose. Cellulose wordt volgens een energiearm recycla-

geproces geproduceerd uit oud krantenpapier. Een mengeling van boorzouten en natriumfosfaat beschermt de papiervlokkenisolatie tegen ontvlambaarheid, schimmels en ongedierte. De toevoeging van natuurlijke lijnolie gebeurt niet specifiek voor de aangename geur maar vooral om de stofontwikkeling bij de inblazing te reduceren.

De bekendste producenten op de markt zijn Dämstatt, Isofloc en I3 (van Belgische makelij). Cellulose-isolatie wordt best geplaatst door erkende plaatsingsbedrijven met een licentie. Zij hebben een grondige kennis van bouwfysische aspecten als inblaasdruk, relatieve vochtigheid en dampdichtheid, en kunnen daardoor een optimale kwaliteit garanderen. Cellulose bestaat ook in de vorm van isolatiedekens maar wordt vooral toegepast als losse, ingeblazen isolatie.

## Houtvezel

Houtvezelisolatie is in alle traditionele isolatievormen beschikbaar op de markt. Ze bestaat als platen, dekens en losse vlokken. De houtvezels zijn afkomstig van versgekapte dunningshout dat vervolgens verwerkt wordt.

Houtvezelplaten worden vaak toegepast als onderdak bij een houtskelet (wanden en daken). De platen zijn dan óf gebitumineerd met natuurlijk bitumen (bij merken als Celit en Gutex) of geparaaffineerd (bijvoorbeeld bij fabrikant Steico) voor een hogere waterbestendigheid. Het gebruik van

- 1 Cellulose is een isolatiemateriaal dat gemaakt wordt van oud papier. Het bestaat ook in de vorm van isolatiedekens maar wordt vooral toegepast als losse, ingeblazen isolatie.
- 2
- 3 Houtvezelplaten zijn al goed ingeburgerd in de bouwpraktijk. Ze leveren niet alleen akoestisch comfort maar houden de zomerwarmte ook goed tegen.
- 4



## Ruwbouw



deze platen is redelijk ingeburgerd in de dagelijkse bouwpraktijk. Er zijn dan ook tal van voordelen: houtvezel is beter bestand tegen de hoge inblaasdruk (in het geval van losse isolatie), levert een verhoogd akoestisch comfort en houdt de zomerhitte beter tegen. Meestal wordt het toegepast in diktes tussen 22 en 45 mm.

In losse dekens is houtvezel een ideaal, natuurlijk alternatief voor minerale dekens van rots- of glaswol. Het kan ook ingeblazen worden als losse isolatie maar door de hogere kostprijs in vergelijking met cellulose wordt het materiaal hiervoor veel minder toegepast.

### Databanken van milieu-impact

**Er bestaan verschillende databanken die de milieu-impact van gebouwen inventariseren. Aangezien ook transport een fundamenteel onderdeel uitmaakt van die impact kunnen de materiaalscores per land sterk verschillen. Ook van fabrikant tot fabrikant varieert het resultaat, afhankelijk van welke stroom er gebruikt wordt, of de rookgassen voor de uitstoot al dan niet gezuiverd worden etc.**

**Binnen de Belgische bouwmarkt zit een uniforme databank met de milieu-impact van alle courante (en minder courante) bouwmaterialen vandaag nog in de pijplijn, al hebben OVAM, KU Leuven en VIBE hier al wel veel onderzoek naar gedaan. De Nederlandse databank NIBE geeft voorlopig de meest betrouwbare informatie.**

### Kurk, klei en schelpen

Kurk komt tegenwoordig vooral voor als vloer-afwerking en minder als isolatie. Nochtans heeft kurk een isolatiewaarde die vergelijkbaar is met die van rots- of glaswol. Door zijn hogere drukvastheid en hoge vochtbestendigheid is het een erg interessant materiaal om toe te passen als vloerisolatie. Hiervoor zijn op de markt specifiek geëxpandeerde kurkplaten beschikbaar, in diktes van 1 tot 20 cm. Ook als buitenwandisolatie komen kurkplaten in aanmerking. Door hun hoge vochtbestendigheid is er zelfs geen verdere afwerking nodig en kunnen ze mee de esthetiek van de woning bepalen.

Een andere toepassing van kurk zijn losse korrels – al dan niet vermengd met een chape – als een in situ gegoten vloerisolatie. Dit soort isolatieplaatsing is gelijkaardig aan die van geëxpandeerde kleikorrels (gekend als Argex-korrels) maar sinds kort kan deze isolatievorm bijvoorbeeld ook met behulp van gebroken schelpen. Elk van de drie genoemde materialen (kurk, Argex en schelpen) is van natuurlijke oorsprong en na sloop volledig biologisch afbreekbaar. Ook als gevelisolatie kan kurk los gespoten worden op de gevel. Het gevelbeeld wordt daar sterk door bepaald en doet denken aan heel ruwe gevelbepleistering. In principe is de uitvoering mogelijk in alle kleuren van de regenboog. Door de techniek van spuitkurk is deze isola-

tievorm wel heel beperkt in dikte en eerder interessant als na-isolatie van een gevel met vochtproblemen door condens en/of slagregen.

### Kokos

De fabrikanten van geëxpandeerde kurkisolatieplaten bieden vaak ook kokos-isolatie aan. De eigenschappen en het toepassingsgebied zijn gelijkaardig. Akoestisch is het een perfecte aanvulling omdat kokos-isolatie eerder geluiden met hogere frequenties dempt – in tegenstelling tot kurk dat vooral lage tonen en stapgeluiden dempt.

### Schapenwol

Van schapenwol worden er alleen isolatiedekens gemaakt. De grondstof leent zich er namelijk niet toe om ze te binden tot harde platen of te versnijden tot losse isolatie. Schapenwol was in het begin een prijsgunstig en ecologisch alternatief omdat de wol een rest- of afvalproduct was van de schapenteelt voor vleesvoorziening. Door de grotere marktvraag gingen de schapen echter speciaal gefokt worden voor de wol, die daardoor niet langer een restproduct is. Dat vergrootte de ecologische voetafdruk: er is namelijk veel land nodig voor de uitloop van de dieren en dat land kan dan niet meer dienen voor de teelt van andere (voedings)gewassen. Bovendien scheiden schapen – net als andere dieren – tijdens hun leven een aanzienlijke hoeveelheid methaangas uit. Wanneer wol geen restproduct meer is, moet

1 2 Zowel schelpen als kurk zijn van natuurlijke oorsprong en na sloop volledig biologisch afbreekbaar.

3 Kurk wint als isolatiemateriaal aan populariteit. Het is zowel toepasbaar in vloeren als voor gevels.

4 Verenisolatie bestaat uit 70% pluimen 20% bindvezels en 10% wol en zorgt voor een uitstekende akoestische demping.

### Hoe ecologisch is het echt?

Al zijn het allemaal natuurlijke materialen, toch is hun milieu-impact niet altijd lager dan de industrieel geproduceerde materialen. Vooral het landgebruik dat nodig is voor de teelt van gewassen (of dieren) heeft een negatieve impact op de milieubalans. Die teelt maakt namelijk dat er minder land voorhanden is voor de teelt van voedsel en/of de regeneratie van de natuur. Neem nu het voorbeeld van de schapenwol: als afvalproduct is het een bio-ecologisch bouw materiaal pur sang, met een minimale ecologische voetafdruk; als hoofdgrondstof is het vanuit milieustandpunt eigenlijk niet te verantwoorden en dat omwille van het ruimtegebruik en de methaanuitstoot.

je die uitstoot meerekenen in de milieuprestatie. Hoewel schapenwol een natuurlijk product is, heeft het materiaal vandaag dus geen geweldige eco-score meer.

Het grootste voordeel van schapenwol is de uitstekende akoestische prestatie. Daardoor vond wol de weg naar verschillende prestigieuze concertzalen.











### Veren

Pluimenisolatie wordt gemaakt van eendenveren en bestaat uit 70% pluimen, 20% bindvezels en 10% wol. De binding tussen de materialen gebeurt zonder hars of lijm, maar door verhitting. De veren worden gewassen en gesteriliseerd op 150°C. Ook de wol krijgt een wasbeurt. De isolatie ondergaat vervolgens een behandeling tegen mijt. Doordat pluimen heel ademend zijn, bijdragen tot de vochthuishouding en geen allergische reacties uitlokken, helpen ze mee aan een uitstekend binnenklimaat.

Pluimenisolatie bestaat op rollen of in plaatvorm. Er zijn geen bijzondere veiligheidsmaatregelen of voorzorgen nodig: mondmasker en handschoenen zijn niet vereist bij de plaatsing. Pluimenisolatie is toe te passen in (spouw)muren, daken en balkenvloeren of als akoestische tussenvloer.

Met een lambda-waarde van 0,0330 - 0,0367 W/m.K scoren pluimen zelfs beter dan houtwol of papiervlokken (cellulose). Daarnaast heeft pluimenisolatie een uitstekende akoestische demping. ➤



										
materiaal	rotswol	PUR/PIR	cellulose	houtvezel	kurk	kalkhennep	schapenwol	veren	vlas/hennep	strobalen
λ-waarde [W/m.K]	0,032-0,038	0,023	0,038-0,040	0,038-0,045	0,035-0,045	0,08	0,035-0,045	0,040-0,050	0,038-0,040	0,050-0,080
minimale isolatiedikte	15 cm	10 cm	18 cm	18 cm	18 cm	30 cm	18 cm	20 cm	18 cm	35 cm
drukvastheid	-	++	--	-	+	++	-	--	-	
ontvlambaarheid	++	-/+	+	+	+	+	+	+	+	
akoestiek	+	--	++	++	++	++	++	++	++	
inertie/zomercomfort	+	--	+	+	+	++	+	+	+	
dampdichtheid	--	+	-	--	--	--	--	--	--	
vochtbestendigheid	+	-	-	+	+	+	+	-	+	
vochtregulatie	-	--	+	-	-	+	+	+	-	
ecologie	+	-	++	++	++	++	+(+)	++	++	
frequent voorkomen	isolatiedeken	isolatieplaat	ingebblazen	isolatieplaat	isolatieplaat	gespoten	isolatiedeken	ingebblazen	isolatiedeken	isolatieballen
populaire toepassing	in de houtstructuren	spouw & betondaken	in de houtstructuren	buitenzijde houtstructuren	spouw & vloeren	in de houtstructuren	in de houtstructuren	in de houtstructuren	in de houtstructuren	in de houtstructuren
richtprijzen	35 €/m <sup>2</sup>	25 €/m <sup>2</sup>	20 €/m <sup>2</sup>	45 €/m <sup>2</sup>	75 €/m <sup>2</sup>	90 €/m <sup>2</sup>	55 €/m <sup>2</sup>	55 €/m <sup>2</sup>	45 €/m <sup>2</sup>	55 €/m <sup>2</sup>

### Vergelijkingstabel

De bovenstaande tabel vergelijkt de verschillende natuurlijke materialen met hun voorkomen en fysische eigenschappen. Ter referentie staan ook de meest voorkomende traditionele materialen vermeld – glaswol en PIR.

Over het algemeen kun je stellen dat de isolatiecapaciteit van natuurlijke isolatiematerialen vergelijkbaar is met die van de minerale isolatiematerialen. Ook de isolatiedikte van natuurlijke materialen zal – voor een gelijkaardige isolatieschil – ongeveer dezelfde zijn als die van bijvoorbeeld rotswol. Isolatie diktes van petrochemische isolatiematerialen, zoals bijvoorbeeld PIR, zullen altijd lager liggen – op ca. 2/3.

Verder zijn natuurlijke isolatiematerialen over het algemeen iets duurder in aankoop (behalve cellulose). Vaak heeft dat te maken met een beperkt marktaandeel en dus het ontbreken van massaproductie. Toch zijn het akoestisch comfort en de zomertemperatuur vaak aangenamer in een woning met natuurlijke isolatiematerialen. De hogere massadichtheden van de isolatiematerialen resulteren namelijk zowel in een betere akoestische demping als in een hogere inertie, wat het binnenklimaat positief beïnvloedt.



### Vlas

Vlas-isolatie wordt vervaardigd uit het restmateriaal van linnenproductie. Het materiaal bestaat uit lichte, stevige vezels en kan voor een groot aantal toepassingen worden gebruikt. Zo komt vlasvilt bijvoorbeeld voor in de auto-industrie, en geovlas wordt in de wegen- en waterbouw toegepast als wapening of als drainagemateriaal in de grondconstructie. Maar het meest wordt het materiaal toegepast in de bouw.

Vlaswol reguleert het vocht heel goed en heeft een hoge inertie, het is dus ideaal voor een gezond en aangenaam binnenklimaat. Vlas verkoolt bij brand en vormt zo zelf een brandvertragende laag om zich heen, vergelijkbaar met hout. Uiteraard is vlas niet brandbestendig maar door het te impregneren met brandvertragende boorzouten (zoals bij cellulose) kan de brandreactie wel bijgestuurd worden.

Vlas-isolatie is in een vergelijkbaar gamma verkrijgbaar als alle minerale isolatie: dekens, platen en zelfs los. De bekendste fabrikant is IsoVlas dat zelfs een houten sandwichpaneel met vlas-isolatie in het gamma heeft – voorzien van binnenafwerking, keperhout, onderdak en pannelatten.

### Hennep

Hennep-isolatie is verkrijgbaar in dezelfde vormen als vlas-isolatie, dus voornamelijk als dekens en platen. Het materiaal wordt ook verwerkt tot een specifiek type beton: kalkhennep-beton (zie kader 'Specifieke bouwsystemen'). ■

Een lijst van interessante adressen vind je op pagina 144

**Meer weten?**  
Meer info vind je in het boek *Natuurlijk isoleren*. Uitgegeven bij Lannoo. 144 blz. 29,95 euro.  
Het is o.a. te koop via [www.vibe.be](http://www.vibe.be).

