



Duurzame oplossingen voor hellende daken

Over Knauf Insulation

Knauf Insulation

Knauf Insulation, dat deel uitmaakt van de Knauf groep, is een toonaangevende producent van isolatiematerialen waaronder glaswol en rotswol.

In de huidige milieuverandering is het duidelijk dat sommige industrieën een meer verantwoordelijke rol spelen dan andere, in de vraag naar "Duurzame ontwikkeling". Tegelijkertijd zijn er de bedrijven binnen deze industrieën die een actieve rol spelen in zowel het aanbieden van duurzame systemen als het ontwikkelen van duurzame producten.

De energie-efficiënte industrie, en zeker de isolatie-industrie, wordt steeds geïdentificeerd als een branche die een essentiële bijdrage levert aan de duurzame ontwikkeling van gebouwen. Isolatie is de meest eenvoudige en effectieve manier gebleken, zowel praktisch als economisch, om het energieverbruik te verlagen.

De website, www.knaufinsulation.be, biedt u een onbeperkte service voor het specifieke isolatiegamma. Van het razend snel doorpluizen van de volledige productencatalogus tot het raadplegen en downloaden van de uitgebreide, beschikbare documentatie zoals brochures en technische fiches per product.

De verschillende bestekbeschrijvingen voor de toepassingen van onze producten staan verzameld op www.knaufinsulation.be en kunnen gebruikt worden bij de opmaak van een lastenboek dat aan de bijzondere wensen van de gebruiker voldoet.

Visé: Grootste glaswolfabriek van Europa

In België wordt onze glaswol geproduceerd in Visé, in de regio rond Luik. Deze fabriek levert niet alleen inspanningen om de interne restanten te verminderen, maar gebruikt ook gemiddeld bijna 80% gerecycleerd glas als basisgrondstof. Dit glas is voornamelijk afkomstig van de flessen die worden verzameld in glasbakken, maar ook van vensterglas. Het glas wordt opnieuw in de productieketen geïntegreerd, waar het wordt gemengd met de traditionele grondstof, namelijk zand.



Productie-eenheid Knauf Insulation Visé

Inhoudsopgave

Over Knauf Insulation

Knauf Insulation	3
Knauf Insulation ECOSE® Technology	6 – 7

Waarom isoleren?

Kies nu voor energiebesparing!	8 – 9
--------------------------------	-------

Bouwfysica

Vocht	10 – 11
Geluid	12 – 13
Warmte	14 – 15
Brand	16 – 17

Hoe mijn dakruimte isoleren?

Onderdak **18 – 21**

1. Zoldervloer **22 – 25**

A. Massieve vloeren **22 – 23**

a. Onbeloopbare massieve vloer	22
b. Beloopbare massieve vloer	23

B. Houten vloeren **24 – 25**

a. Onbeloopbare houten vloer	24
b. Beloopbare houten vloer	25

2. Hellend dak **26 – 29**

A. Regelmatige tussenafstanden **27**

B. Onregelmatige tussenafstanden **28**

C. Homeseal LDS, Luchtdicht DampSysteem **29**

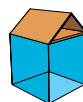
Luchtdicht DampSysteem (Homeseal LDS) - details **30 – 31**

Diktes + materiaalbenodigdheden **32 – 33**

Technische fiches **35 – 49**

Premies **50 - 51**

Technische fiches: Inhoudsopgave



Hellende daken



Zoldervloeren

Glaswol

Multifit 032	p. 36	■	■
TP 138	p. 37	■	■
Multifit 035	p. 38	■	■
TR 312	p. 39	■	
Naturoll 032	p. 40	■	■
Naturoll 035	p. 41	■	■

Homeseal: membranen en toebehoren

Homeseal LDS 100	p. 44	■	■
Homeseal LDS FlexPlus	p. 45	■	■
Homeseal LDS 2	p. 46	■	■
Homeseal LDS 0.04	p. 47	■	
Toebehoren	p. 48-49	■	■

Glaswol met ECOSE[®] Technology

NATUURLIJK VERKIEST U ECOSE[®] Technology 5 DOORSLAGGEVENDE ARGUMENTEN



- Vrij van chemische bindmiddelen voor een natuurlijke bruine kleur
- Bespaart 500x meer energie dan nodig is voor de productie
- De hoogste norm voor een gezonde binnenluchtkwaliteit
- Meer dan 80% gerecycleerd glas
- Van nature vriendelijker om te verwerken

DÉ NORM IN DUURZAAMHEID

Glaswol met ECOSE® Technology van Knauf Insulation: Dé norm in duurzaamheid

In 2009 lanceerde Knauf Insulation de glaswol met ECOSE® Technology. Het product biedt unieke troeven voor het milieu, de gebruiker en de bewoners.

ECOSE® Technology is een revolutionair bindmiddel. De toepassing ervan in de vernieuwde minerale wol van Knauf Insulation draagt in belangrijke mate bij tot het algemeen comfort en de energetische prestaties van het gebouw. Gedurende de volledige levensduur van het gebouw moeten alle mogelijke warmteverliezen verhinderd worden. Daarom is luchtdicht bouwen in combinatie met een goed ventilatiesysteem de eerste en fundamentele stap voor energiebesparende maatregelen.

In deze context wint de binnenluchtkwaliteit aan belang. Dat geldt voor particuliere woningen, maar zeker voor ziekenhuizen, scholen en kantoorgebouwen. Daar is de luchtkwaliteit essentieel voor de gezondheid van de patiënten, het concentratievermogen van de studenten en de productiviteit van de medewerkers.

Lees waarom architecten en plaatsers bij dergelijke projecten kiezen voor Knauf Insulation glaswol met ECOSE® Technology op www.ecosetechnology.be.

Glaswol met ECOSE® Technology van Knauf Insulation: Vijf doorslaggevende argumenten

- 

1. Geen chemische bindmiddelen
Bij het productieproces worden geen formaldehyde, fenol, acrylaten of kleurstoffen gebruikt. Knauf Insulation glaswol met ECOSE® Technology behaalde daarom als eerste het Eurofins Indoor Air Comfort GOLD certificaat.
- 

2. Bespaart 500x meer energie dan nodig is voor de productie.
Het gebruik van een natuurlijk bindmiddel op basis van plantaardige grondstoffen beperkt de uitstoot bij de productie, terwijl de energiezuinige productiemethode van glaswol met ECOSE® Technology (70% minder energie benodigd) het gebruiksrendement optimaliseert.
- 

3. De hoogste norm voor een gezonde binnenluchtkwaliteit
Kiezen voor isolatie zonder chemische bindmiddelen draagt bij aan een gezond binnenklimaat. En aan het welzijn van kinderen, medewerkers, patiënten en bewoners.
- 

4. Meer dan 80% gerecycleerd glas
Isolatie op basis van gerecycleerde en duurzame grondstoffen heeft een beperkte milieupact. Tegelijk bevordert het de levensduur van een gebouw.
- 

5. Van nature vriendelijker om te verwerken
Glaswol met ECOSE® Technology is chemisch neutraal, geurloos, geeft minder stof bij het versnijden en voelt zachter aan in vergelijking met traditionele producten. Vriendelijk voor de gebruiker en vriendelijk voor het milieu.



Waarom isoleren?

Kies nu voor energiebesparing!

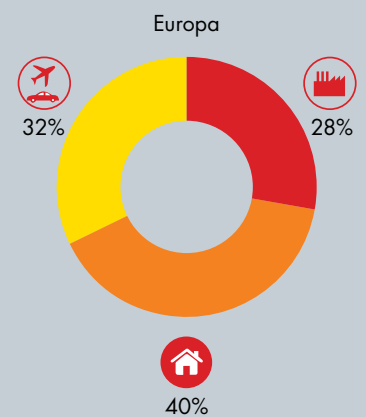
Knauf Insulation is zich ervan bewust dat iedereen een rol heeft in de weg naar een duurzamere toekomst. Als snelst groeiende isolatieproducent, nemen we onze verantwoordelijkheid op gebied van milieu-impact. Kies nu voor energiebesparing, is niet zomaar een uitdrukking, maar ons standpunt voor een duurzamere toekomst.

Het effect van ons energieverbruik is zichtbaar

Er wordt meer energie verbruikt in gebouwen dan in transport of industrie en dit is zorgwekkend.

Ons energieverbruik zorgt voor een klimaatverandering en wij ondermijnen onze energiezekerheid. Een groot deel van deze energie gaat verloren omdat deze niet efficiënt gebruikt wordt. Het grootste probleem is echter de dramatische stijging van schadelijke CO₂-uitstoot, die het rechtstreekse gevolg is van het verbruik van fossiele brandstoffen. Het gaat dus niet alleen om de uitputting van onze natuurlijke energiebronnen.

Als we nu niet kiezen voor energiebesparing, dan veroorzaken we een onomkeerbare schade aan het milieu.



€ 270 bln

het totaalbedrag wat de EU kan besparen met energie efficiëntie

3,3 mln

het aantal olievaten die dagelijks bespaard kunnen worden met energie-efficiëntie

460 mln

het aantal tonnen CO₂ die jaarlijks minder uitgestoten kunnen worden door gebouwen

530,000

het aantal arbeidsplaatsen die gecreëerd kunnen worden met het vergroten van energie-efficiëntie in gebouwen.

Bron: IPCC, Fourth Assessment Report 2007, Eurima

België in ontwikkeling

De 2020-strategie is de langetermijnstrategie van de Europese Unie voor een sterke en duurzame economie. Een aantal belangrijke doelstellingen tegen 2020 voor België zijn:

- Het energieverbruik met 20% doen dalen
- De CO₂ – uitstoot verminderen met 15%
- 13% van de energie moet op duurzame wijze (zon/wind/water) opgewekt worden

Isolatie, de beste oplossing voor energiebesparing

De helft van het verbruik van energie in gebouwen kan bespaard worden door eenvoudige maatregelen zoals isolatie. Het isoleren van gebouwen is dan ook de meest eenvoudige en effectieve manier om energie te besparen. Een ongeïsoleerde woning verliest meer dan 50% van de warmte via dak, gevel en vloer. De juiste isolatie kan de energierekening voor verwarming met maar liefst 70% verminderen. In tegenstelling tot andere energiebesparingmethoden levert isolatie een levenslange, substantiële bijdrage aan de kwaliteit van het gebouw. Bovendien is isolatie onderhoudsvrij.

Maatregel	Gemiddelde besparing (m ³ aardgas/jaar)	Gemiddelde vermindering CO ₂ -uitstoot (kg)	Gemiddelde besparing (€/jaar)	Terugverdientijd	
				Doe-het-zelf	Uitbesteden
Het aanpakken van naden en kieren	80	142	46	2	
Isoleren van een schuin dak (74 m ²) - onverwarmde zolder	366	651	200	5	
Isoleren van een schuin dak (74 m ²) - verwarmde zolder	755	1343	410	2,5	
Isoleren van de zoldervloer (57 m ²) - onverwarmde zolder	440	783	240	3	
Isoleren van de bodem van de kruipruimte	170	302	90		> 5
Isoleren van de vloer van de begane grond	285	507	155	4,5	> 5
Isoleren van de bestaande spouwmuren (76 m ²)	610	1085	330		4
Isoleren van de buitengevel aan buitenzijde (76 m ²)	860	1530	465		> 5

Bron: Milieu Centraal 2011

In de berekeningen is uitgegaan van een woning met een begane grond vloeroppervlak van 57 m² en het gebruik van isolatiemateriaal met warmteweerstand R= 2,50 m²K/W, behalve bestaande spouwmuur R= 1,30 m²K/W. Gasprijs is € 0,54 per m³

Knauf Insulation, een bewust duurzame keuze

Onze belangrijkste bijdrage aan de duurzame ontwikkeling is middels onze producten. Onze glaswol- producten besparen bijvoorbeeld over hun gehele levensduur meer dan 500 keer de energie die nodig is om de producten te produceren.

Bij Knauf Insulation werken we samen met onze werknemers, klanten en de overheid om ervoor te zorgen dat de energie-efficiënte industrie voldoet aan de ambitieuze doelstellingen om CO₂-uitstoot van gebouwen te verlagen. Wij maken deze doelstellingen waar door bewuste keuzes te maken met betrekking tot ons productieproces, producten en onze bedrijfsvoering. We zijn continu bezig met het ontwikkelen van nieuwe methoden en technologieën om duurzame oplossingen te creëren voor energie- efficiënte gebouwen.

Een van onze vooruitstrevende, duurzame innovaties is de introductie van de nieuwe generatie minerale wol met ECOSE Technology.



Vocht

Luchtdichtheid en dampdichtheid van hellende daken



Luchtdichtheid

Wie zijn woning wenst te beschermen tegen de koude en/of de warmte, doet dit door doordacht te isoleren.

Wie isoleren zegt, moet eveneens rekening houden met de luchtdichtheid van het beschermde volume want deze twee principes gaan namelijk hand in hand.

Een goede luchtdichtheid van het hellende dak heeft tal van voordelen, zoals:

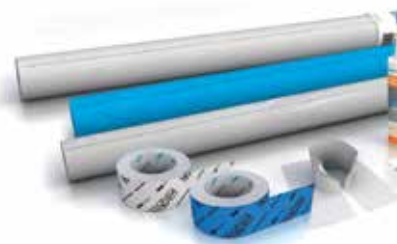
- het verhinderen van luchtstromingen die kunnen optreden van buiten naar binnen en van binnen naar buiten. Deze luchtstromingen hebben een negatieve impact op het wooncomfort en genereren in de winter een hoger energieverbruik omdat er meer koude lucht moet verwarmd worden
- het uitsluiten van eventuele luchtcirculaties rond de isolerende laag
- het garanderen van een goede akoestische kwaliteit van het dak
- de bescherming van de isolerende laag tegen vochtproblemen, schimmelvorming en/of corrosie als gevolg van condensatie.

Bij een geïsoleerde daksectie kan men de luchtdichtheid verzekeren door onder de niet-luchtdichte isolatieplaten een luchtscherm aan te brengen (vb. polyethyleenfolie, bepleistering, gipskarton, ...). De isolatie wordt tevens zo geplaatst zodat er tussen het onderdak en de isolatie geen restspouw ontstaat.

Bij lichte constructies, die het verwarmde volume scheiden van de buitenlucht, dient naast de luchtdichtheid ook aandacht geschonken te worden aan de dampdichtheid van de constructie. Knauf Insulation biedt hiervoor verschillende materialen en accessoires aan binnen het Homeseal LDS gamma (Luchtdicht Damp Systeem), die tegelijk de functie van dampdichtheid en luchtdichtheid kunnen vervullen.

Het Homeseal System

De professionele oplossing om huizen luchtdicht te maken Het Homeseal System van Knauf Insulation bestaat uit membranen voor binnen- en buitengebruik, manchetten, kleefbanden, een onderdakfolie en een elastische lijm die ontworpen zijn voor een gecombineerd gebruik ervan om voor kwalitatieve en langdurige isolatieoplossingen te zorgen. Ze bieden een bijzonder energie-efficiënt systeem van onderdelen die maximaal comfort combineren met aanzienlijke energiebesparingen.



Dampdichtheid

Wanneer een materiaal aan de ene zijde in contact staat met lucht met een lagere dampdruk dan aan de andere zijde zal door het verschil in dampdruk waterdamp stromen door het materiaal. Er ontstaat dus een dampstroom. Dit verschijnsel heet waterdampdiffusie of dampdiffusie. De hoeveelheid damp, die door een constructie getransporteerd wordt, is afhankelijk van de grootte van het verschil in dampdruk en de mate waarin de constructie weerstand biedt tegen deze dampdiffusie. Indien de weerstand van de materialen in een dakconstructie laag is, zal er een grote hoeveelheid damp door de constructie stromen die, éénmaal afgekoeld, zal condenseren en zal leiden tot schimmelvorming en schade.

Dampdiffusieweerstand

De weerstand tegen damp van een materiaal wordt gekarakteriseerd door zijn dampdiffusiecoëfficiënt, aangeduid door het symbool μ . Deze coëfficiënt is dimensieloos en geeft de verhouding weer van de dampweerstand van het materiaal t.o.v. de dampweerstand van een luchtlaag van eenzelfde dikte. De dampdiffusieweerstand μd (of S_d) van een materiaal wordt dus gevonden door de μ -waarde van het materiaal te vermenigvuldigen met de dikte van het materiaal, uitgedrukt in meter. Hoe hoger deze waarde, des te beter zijn weerstand.

Bij het ontwerp van hellende daken dient men ervoor te zorgen dat de dampdichte lagen aan de warme zijde van de isolatie geplaatst worden en dampopen materialen aan de koude zijde. Op die manier beperkt men de accumulatie en het afdruppelen van eventueel gevormd condensaat in de dakschil.

Ventilatie

Een goede luchtdichtheid verhindert en beperkt ongecontroleerde en ongewenste luchtinfiltraties in het beschermde volume. Het is dus noodzakelijk dat we voor ons comfort en onze gezondheid de woning ventileren om een voldoende luchtkwaliteit te garanderen.

Het doel van een ventilatie is enerzijds de afvoer van vervuilde, slechte binnenlucht, geproduceerd door menselijke activiteiten (vochtigheid, geuren, ...) en bepaalde materialen. Anderzijds wensen we vooral het gebouw te beschermen tegen vochtschade en ongezonde schimmelvorming.





Geluid

Akoestische isolatie

Minerale wol van Knauf Insulation heeft naast zijn thermische eigenschap ook een goede akoestische eigenschap, nl. absorptie. Het zal ervoor zorgen dat de geluiden gedempt worden, waarbij de demping groter zal zijn bij dikkere isolatie. Bijgevolg resulteert dit effect in een betere akoestische geluidsverzwakking van het systeem.

Geluidsisolatie en geluidsabsorptie

Geluidsisolatie houdt in dat we het geluid willen tegenhouden. Geluidsabsorptie betekent het dempen van het geluid.

Bij luchtgeluidsisolatie speelt het gewicht een belangrijke rol, aangezien hier de **massawet** van toepassing is. Zware, dichte materialen isoleren beter dan dunne, lichte materialen. Zware materialen slaan op materialen die een hoge volumieke massa hebben en bijgevolg moeilijk in trilling te brengen zijn. Toch zijn massieve constructies niet altijd mogelijk omdat ze doorgaans een sterkere fundering en hoofdconstructie vereisen.

In zulke gevallen wordt het principe **massa-veer-massa** toegepast. Dit principe steunt op de akoestische ontkoppeling van twee wanden door een veer. Deze veer kan lucht zijn of een materiaal met een hoog absorberend vermogen, zoals de minerale wolproducten van Knauf Insulation.

Een massa-veer-massa constructie die bij niet-residentiële gebouwen veel wordt toegepast, is het W 11 systeem van Knauf. Dit is een scheidingswand bestaande uit metalen profielen, een minerale wol van Knauf Insulation als absorptiemateriaal en gipskartonplaten aan weerszijden van de constructie, die fungeren als massa.



Akoestische isolatie van hellende daken

Indien we een hellend dak akoestisch wensen te isoleren, doen we dit volgens het massa-veer-massa principe. Naast het verhogen van de massa van de dakbedekking kunnen we het akoestisch resultaat positief beïnvloeden door gipskarton- of gipsvezelplaten te bevestigen aan de dakstructuur d.m.v. een gedeeltelijke akoestische ontkoppeling van de draagstructuur. De ruimte ertussen wordt opgevuld met een soepel, poreus materiaal (minerale wol van Knauf Insulation) dat zowel dienst doet als thermische als akoestische isolatie. Hier sla je dus twee vliegen in één klap, want hoe dikker de isolatielaag des te beter zal de thermische weerstand bedragen en des te beter zal de akoestische absorptie zijn.



Warmte

Redenen om te isoleren zijn er in overvloed. De belangrijkste voordelen van isoleren zijn een lager energieverbruik, meer wooncomfort, lage investering, kostenbesparing en minder uitstoot van emissies en dus beter voor het milieu. Thermische isolatiematerialen verdienen zichzelf snel terug, zowel in nieuwbouw als in renovatie.

Waarden

Warmtegeleidingscoëfficiënt : **lambda-waarde** (λ) (W/m.K)

De warmtegeleidingscoëfficiënt is de hoeveelheid warmte die door een materiaalelement gaat (van 1m² doorsnede, 1 m dikte) voor een temperatuurverschil van 1° K(Kelvin) of 1°C (Celsius) tussen de 2 oppervlakken van dit materiaal.

Hoe lager de warmtegeleidingscoëfficiënt, hoe beter het materiaal isoleert.

Warmteweerstand R (m².K/W) :

De warmteweerstand geeft het vermogen van een materiaal weer om de warmte tegen te houden. Deze eenheid is dikte-afhankelijk en wordt berekend door de nominale dikte in meters te delen door de lambda-waarde van het materiaal.

Hoe groter de warmteweerstand, hoe beter het materiaal isoleert.

De warmteweerstand van een isolerend materiaal is de waarde die aangeeft of men voor een bepaalde toepassing aanspraak kan maken op een eventuele premie.

Warmtedoorgangscoefficiënt U (W/m².K) :

De warmtedoorgangscoefficiënt U is de weergave van de warmtehoeveelheid per m² en per graad temperatuurverschil die doorheen een bouwonderdeel verplaatst wordt.

Hoe lager deze coëfficiënt, hoe beter het bouwonderdeel isoleert.

In het kader van de EPB wetgeving voor nieuwbouwprojecten dienen de constructie-elementen bepaalde U-waarden niet te overschrijden. Volgende tabel geeft een indicatie van de performantie van een dakelement in functie van de U-waarde.

Goed	Laag-energie woning	Passief huis
0,24 W/m ² .K	< 0,2 W/m ² .K	< 0,15 W/m ² .K

K-peil* en E-peil

Het K-peil is het globale isolatieniveau van de woning en houdt rekening met de warmteverliezen doorheen de constructiedelen (daken, muren, vloeren,...). De compactheid van de woning speelt ook een rol bij de bepaling van het K-peil. Een geïsoleerde, kubusvormige woning zal bijvoorbeeld in veel gevallen een beter K-peil hebben dan een balkvormige woning, die op dezelfde manier geïsoleerd is.

Hoe lager dit K-peil, hoe beter de woning in zijn geheel isoleert.

Het E-peil is een maat voor de energieprestatie van de woning en haar vaste installaties. Hoe lager dit E-peil, hoe energiezuiniger de woning is.

Naast de thermische isolatie van de woning is het E-peil o.a. ook afhankelijk van de luchtdichtheid van het beschermde volume, de ventilatie, de oriëntatie van de woning, bezonning, ...

Luchtdicht isoleren verlaagt uw E-peil.

* K40 in Vlaanderen
K35 in Wallonië
K40 (woningen) en K45 (kantoren) in Brussel



Brand

Brandreactie

Brandreactie is het geheel van eigenschappen van een materiaal in verband met het ontstaan en de ontwikkeling van brand. Actueel worden bijna alle materialen geklasseerd volgens de Euroklassen, gebaseerd op de Europese norm EN 13501-1. De materialen worden geklasseerd volgens 7 klassen, gaande van A1,A2,B,C,D,E tot F, waarbij de klassen A de materialen met de beste brandreactie bevatten. Materialen die in klasse F voorkomen zijn éénvoudigweg niet getest en bezitten aldus de laagste brandreactie.

Er zijn nog aanvullende classificaties voor twee bijkomende aspecten met betrekking tot de bijdrage tot brand.

Het eerste aspect heeft betrekking op de rookontwikkeling ('s' voor smoke): **s1, s2 en s3**;

s1: geringe rookproductie

s2: gemiddelde rookproductie

s3: grote rookproductie.

Een tweede aspect heeft betrekking op de productie van druppeltjes ('d' voor droplets): **d0, d1 en d2**;

d0: geen brandende druppeltjes

d1: geen brandende druppeltjes langer dan 10 seconden

d2: nog steeds brandende druppeltjes na 10 seconden.

Hun aanduiding is niet verplicht, in tegenstelling tot de Euroklassen, maar kan bepaalde producten typeren.

Minerale wolproducten van Knauf Insulation bezitten nagenoeg allemaal een brandreactie A1.

Wet en regelgeving brandwerendheid

Euro brandklasse	Bijdrage aan brand	Rookklasse	Druppelvorming	Type producten
Klasse A1	geen enkele bijdrage	nvt	nvt	steen, beton, minerale wol
Klasse A2	nauwelijks bijdrage	s1, s2, s3	d0, d1, d2	gipsplaat, minerale wol
Klasse B	erg beperkte bijdrage	s1, s2, s3	d0, d1, d2	gipsplaat, minerale wol
Klasse C	grote bijdrage	s1, s2, s3	d0, d1, d2	bedekking van gipsplaten
Klasse D	hoge bijdrage	s1, s2, s3	d0, d1, d2	hout
Klasse E	zeer hoge bijdrage	nvt	of d2	XPS en EPS
Klasse F	niet bepaald	nvt	nvt	geen gedrag

Hoe mijn dakruimte isoleren?

Het onderdak – Functie en nut

Een onderdak heeft verschillende functies en draagt bij aan de duurzaamheid en de goede functionaliteit van het dak, zoals :

- de thermische kwaliteit van de isolatie waarborgen en verbeteren
- een correcte afvoer van eventuele condensatie, waarbij de Sd-waarde van het onderdak idealiter kleiner is dan 0,5 m
- de beperking van de opheffing van de dakpannen door winddruk
- de bescherming tegen stof, zand, pollen of stuifneeuw
- het opvangen en afvoeren van eventuele waterinsijpelingen tot aan de dakgoot
- het verminderen van het risico op indringen van klein ongedierte in de zolder

Teneinde een optimale thermische weerstand van het dak te bekomen, opteert men best voor een volledige vulling van de dakstructuur en plaatst men de isolatie tot tegen het onderdak.



Plaatsing van het onderdak

Het onderdakscherm wordt zo geplaatst dat de bedrukte zijde naar de hemel gericht is, waarbij de banen loodrecht op de houtstructuur geplaatst wordt, dus evenwijdig met de dakgoot.

Het scherm wordt overlappend geplaatst, te beginnen bij de dakgoot en eindigend bij de nok.

De overlapping tussen de schermen moet minimaal 10 cm bedragen voor dakhellingen > 25°, en 20 cm voor dakhellingen lager dan 25°.

De aansluiting van het onderdak ter hoogte van de dakgoot gebeurt op een zelfdragende gootslab, die dienst doet als steun voor het onderdak. Het onderdak mag in geen geval tot in de dakgoot komen en moet onzichtbaar onder de laatste dakpan blijven. (1)

Ter hoogte van de nok wordt het scherm minimaal 20 cm in overlapping geplaatst met het scherm aan de andere zijde van de nok (2).

De kielgoot (3) is de plaats waar het regenwater van twee aangrenzende dakvlakken samenvloeit in een goot. Het is een niet onbelangrijk en delicaat detail waarbij het risico op waterinfiltratie betrekkelijk groot is. Naargelang het gewenste resultaat bestaan er verschillende manieren om een kielgoot te ontwerpen.

Op de figuur ziet u een metalen kielgoot (uit zink, koper,...) die op het onderdak geplaatst is, gesteund door een bebording.

Het onderdakscherm wordt voorlopig bevestigd met behulp van nagels of nieten.

De definitieve bevestiging van het scherm wordt verzekerd door de bevestiging van de tengellatten. Deze tengellatten van minimaal 2 cm dik en 3,6 cm breed worden bevestigd door middel van nagels, schroeven of nieten.

De panlatten worden uiteindelijk dwars op de tengellatten genageld ter hoogte van elke kruising van een panlat en tengellat (4).

Ter hoogte van dakvensters wordt het onderdak ingesneden in het raamvlak en rond de tengellatten en panlatten geplooid en genageld of geschroefd. In de hoeken wordt het onderdak onder een hoek van 45° ingesneden (5).

Meer nog dan bij kielgoten vormt de zaalgoot (achterzijde schouw) een delicaat detail, omdat het afstromende regenwater plots wordt tegengehouden door een opgaande muur (6).

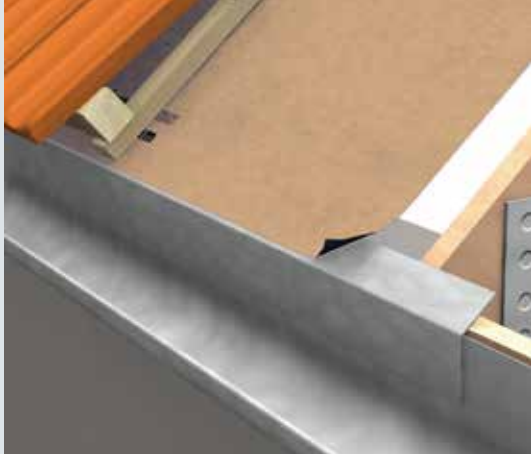
Er bestaan verschillende methodes om hier een correcte waterdichting te verzekeren. Wij verwijzen graag naar de verschillende Technische Voorlichtingen (TV) van het WTCB voor hellende daken, waarin dit uitvoerig wordt besproken.

Voor eventuele dakdoorvoeren (vb ventilatiekanalen) kan men gebruik maken van de universele manchette van Knauf Insulation, afgedicht met de kleefband Homeseal LDS Solifit-1 (7).

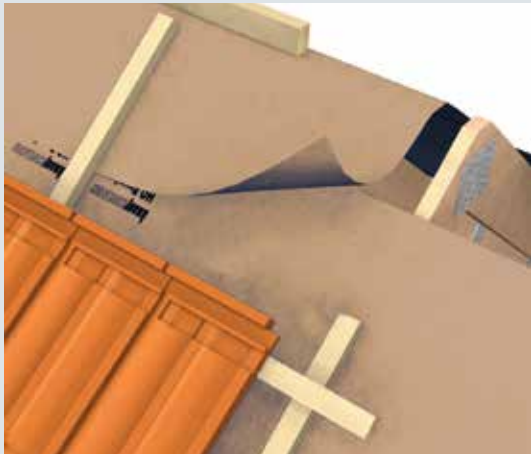
Hoe mijn dakruimte isoleren?

Het onderdak

1 Aansluiting op de dakgoot



2 Overlapping ter hoogte van de nok

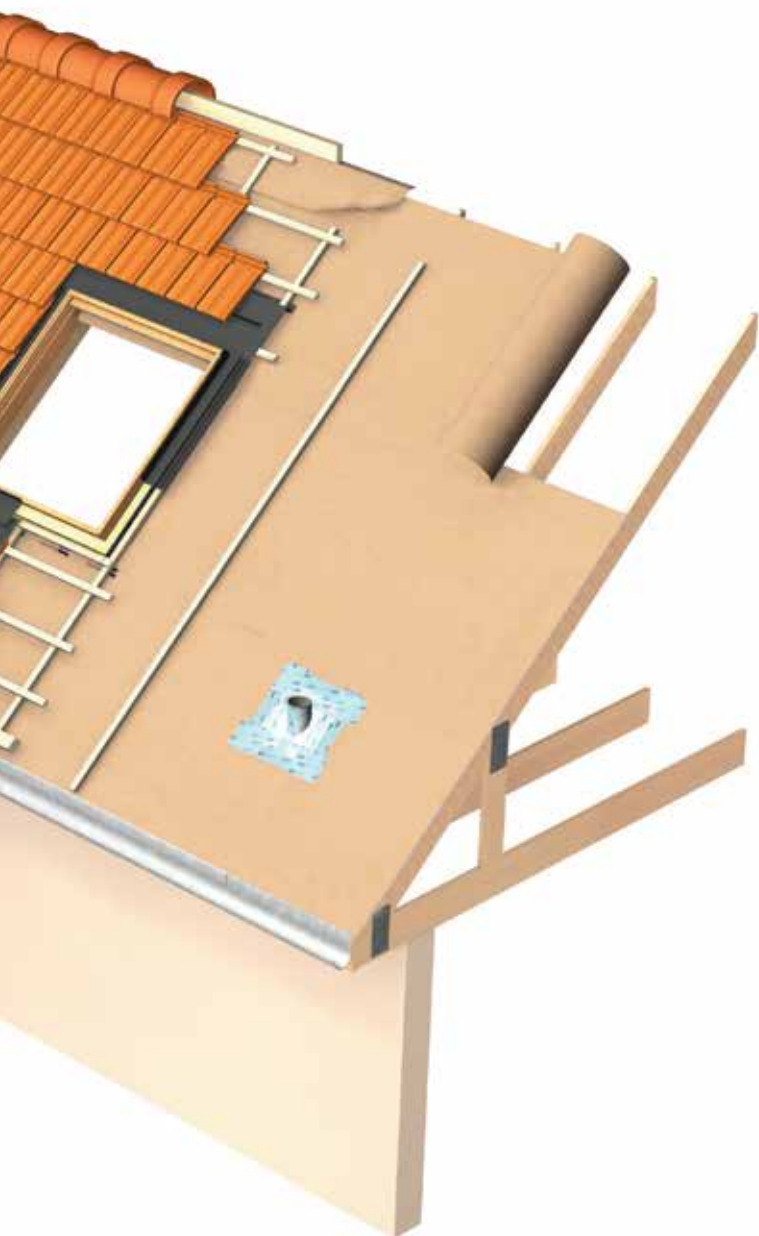


3 Aansluiting op de kielgoot

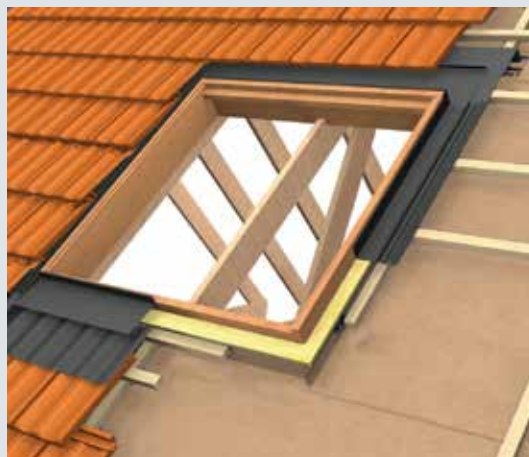


4 Plaatsingsprincipe van een onderdakscherm





5 Aansluiting op een dakvenster



6 Aansluiting op een schoorsteen



7 Aansluiting op een dakdoorvoer m.b.v. de universele manchette en kleefband Homeseal LDS Solifit-1



Hoe mijn dakruimte isoleren?

Om te weten waar en op welke manier men de dakruimte wenst te isoleren, zijn er twee mogelijkheden

1. Zoldervloer

Indien men de zolderruimte onbewoond laat, kan men het best de zoldervloer isoleren teneinde het te verwarmen volume zo compact mogelijk te houden.

A. Massieve vloeren

a. Onbeloopbare massieve vloer

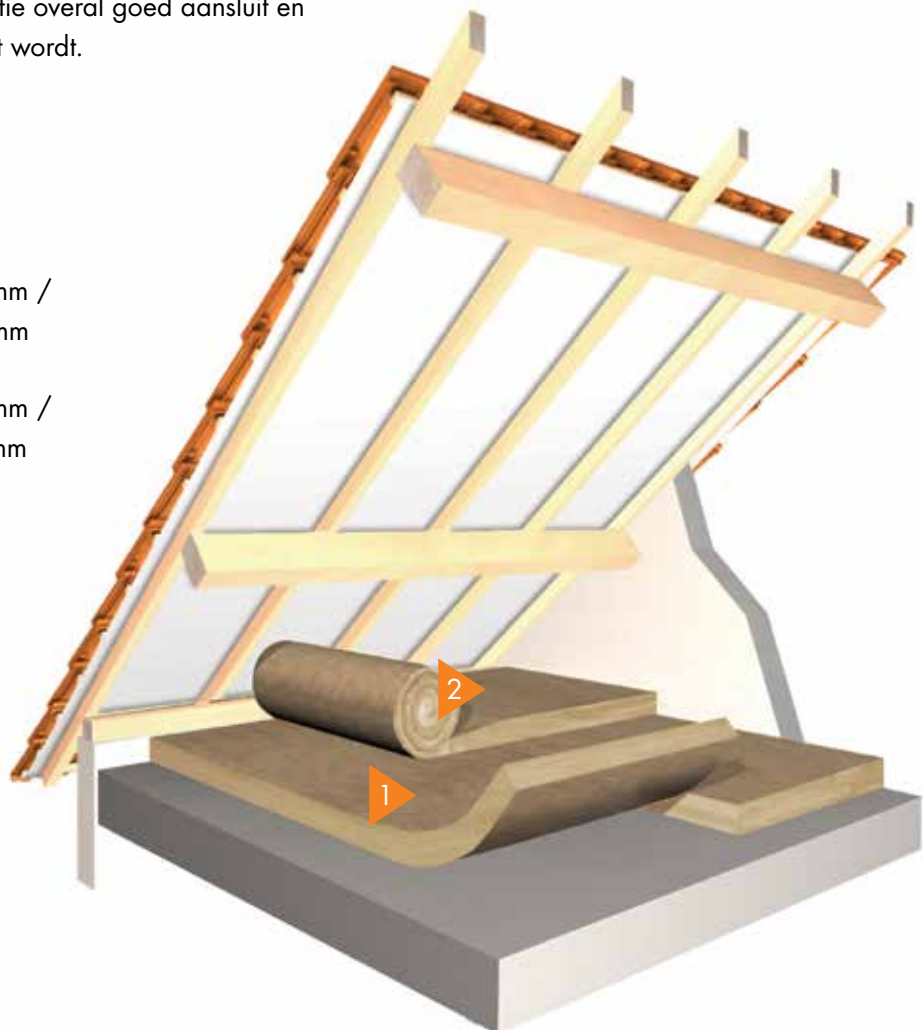
Aangezien beton dampdicht en luchtdicht is, is het niet nodig om een lucht- en damp scherm te plaatsen. Indien men niet zeker is dat de betonnen vloer een goede luchtdichtheid waarborgt, kan men steeds opteren om alsnog een damp scherm te plaatsen op de vloer.

Vervolgens wordt op één van beide ondergronden het isolatiedeken uitgerold.

Zorg ervoor dat de isolatie overal goed aansluit en aaneensluitend geplaatst wordt.

1 Multifit 032 - 100 mm /
Multifit 035 - 100 mm

2 Multifit 032 - 100 mm /
Multifit 035 - 120 mm

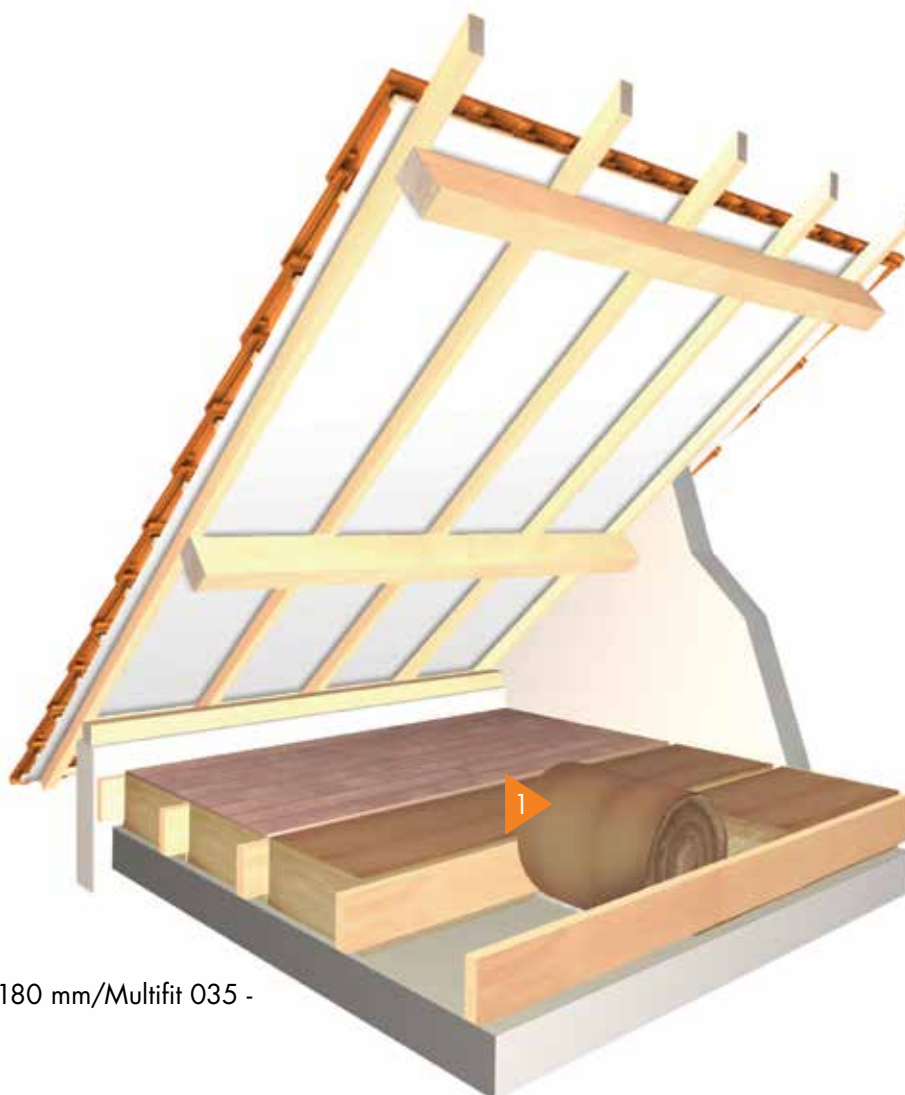


b. Beloopbare massieve vloer

Aangezien beton dampdicht en luchtdicht is, is het niet nodig om een lucht- en damp scherm te plaatsen. Indien men niet zeker is dat de betonnen vloer een goede luchtdichtheid waarborgt, kan men steeds opteren om alsnog een damp scherm te plaatsen op de vloer.

Indien de geïsoleerde vloer wel beloopbaar wordt, kan men een houten regelwerk aanbrengen met een dikte die overeenkomt met de dikte van de isolatie.

De isolatie kan dan tussen de balken geplaatst worden, met daarop een houten beplanking (multiplex, OSB of dergelijke). Het is aangeraden om een damp scherm onder de isolatielaag te plaatsen indien de afwerklaag van dampdichte aard is (bv. een vinyl vloer).



1 Multifit 032 - 180 mm/Multifit 035 - 200 mm

Hoe mijn dakruimte isoleren?

B. Houten vloeren

a. Onbeloopbare houten vloer

Bij een houten zoldervloer is de plaatsing van een dampscherm noodzakelijk. Dit dampscherm moet zo continu mogelijk aangebracht worden, bij voorkeur op een doorlopende drager uitgerold worden. Hierbij is het noodzakelijk zorg te dragen voor zowel de overlappingsen als de aansluitingen met de omliggende constructies teneinde een optimale damp- en luchtdichtheid te verkrijgen.

Hierop wordt het isolatiedeken goed aaneensluitend uitgerold (zie figuur). Uiteraard kan men deze vloer niet meer belopen of samendrukken door bv. opbergdozen.

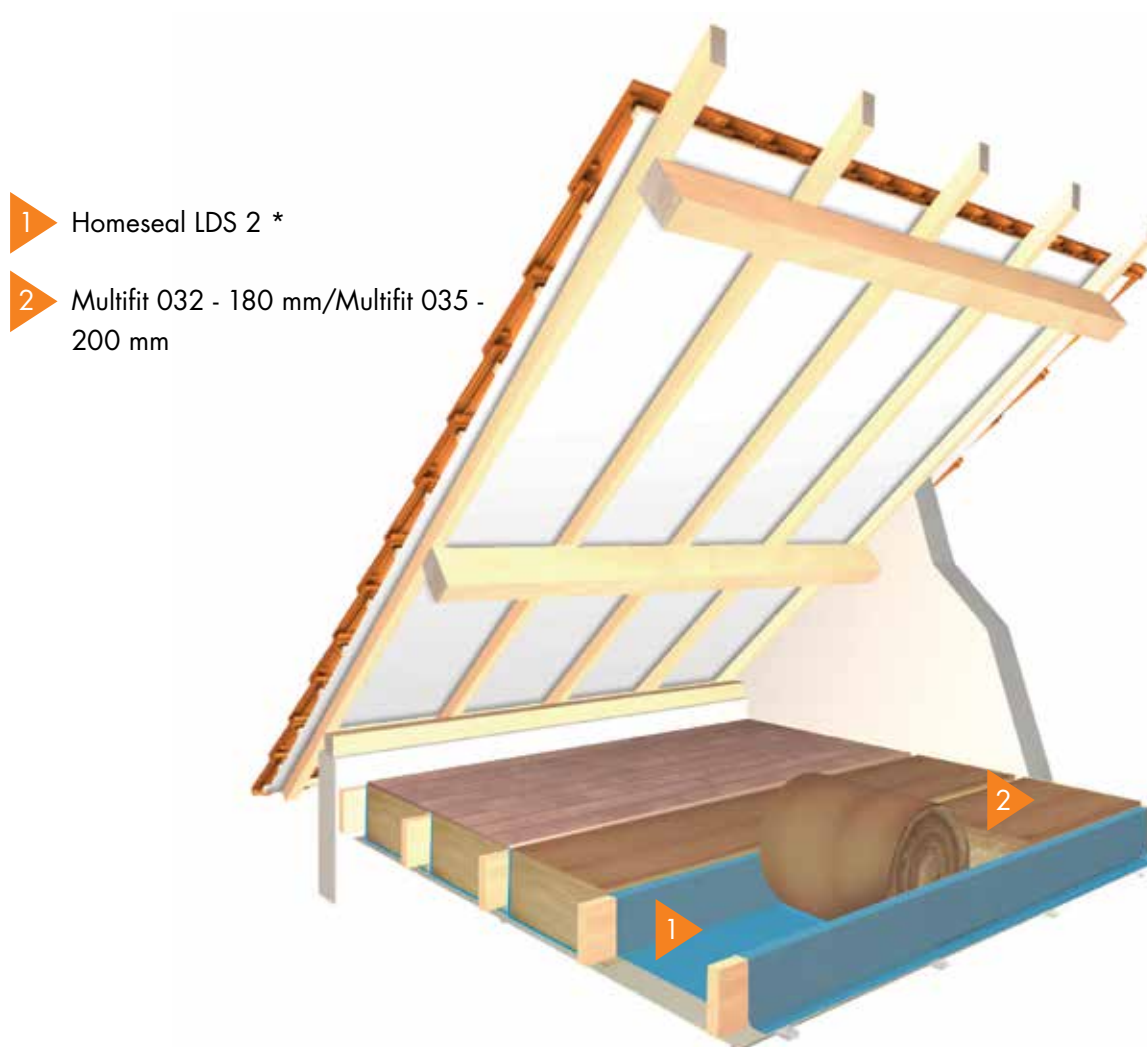
- 1 Dampscherm Homeseal LDS 100
- 2 Homeseal LDS Soliplan-1 afdichtingsband
- 3 Homeseal LDS Solimur 310 afdichtingslijm
- 4 Multifit 032 - 180 mm /
Multifit 035 - 200 mm



b. Beloopbare houten vloer

Wanneer de zoldervloer opgebouwd is uit hout, is een damp scherm absoluut noodzakelijk. Indien er geen bestaand damp scherm aanwezig is en het damp scherm niet aan de onderzijde van de balken geplaatst kan worden, kan het over en tussen de balken geplaatst worden. De damprem Homeseal LDS 2 is uiterst geschikt om de zoldervloer op die manier lucht-en dampdicht af te werken. Deze methode is niet geschikt bij een streng binnenklimaat. Het damp scherm Homeseal LDS 100 is niet geschikt voor deze toepassing aangezien het damp scherm theoretisch aan de verkeerde zijde zit ter hoogte van de balken.

Isoleer vervolgens tussen de balken en zorg dat de isolatie overal goed aansluit. Timmer op de balken een aangepaste beplanking (multiplex, OSB,...) met daarop een eventuele afwerking.



* Bij voorkeur een damprem en geen damp scherm

Hoe mijn dakruimte isoleren?

2. Hellend dak

De zolderruimte wordt steeds meer omgevormd en ingericht als woonzolder. Om een aangenaam wooncomfort te creëren in deze ruimte worden de dakschilden geïsoleerd en luchtdicht afgewerkt.

Bij daken met kepers of spanten wordt de minerale wolisolatie van Knauf Insulation gewoonlijk tussen de kepers geplaatst. Door de breedte van de isolatie iets groter te voorzien dan de tussenafstand van de kepers, is er een optimaal contact tussen het timmerwerk en de isolatie.

Indien de diepte van het timmerwerk ontoereikend is, kan men een tweede structuur aanbrengen om de gewenste dikte te bereiken. Dit kan gedaan worden door de bestaande kepers te verdikken of door een tweede structuur aan te brengen, dwars op de bestaande structuur.

Het is in ieder geval belangrijk dat de ruimte tot tegen het onderdak volledig gevuld wordt, om luchtstromingen in de dakopbouw te vermijden.

Knauf Insulation biedt twee mogelijkheden aan om het hellend dakgebinte te isoleren, nl. m.b.v. een spijkerflensdeken (TR 312) of met een onbektele plaat (Multifit 032, 035, TP 138, Naturoll 032 of 035) gecombineerd met een afzonderlijk lucht-en dampscherm.



A. Regelmatige tussenafstanden

Het spijkerflensdeken TR 312 is verkrijgbaar in 3 breedtes (350, 450 en 600 mm) en is geschikt indien men een dakstructuur heeft met regelmatige tussenafstanden. Idealiter is de tussenafstand tussen de kepers 1 à 2 cm kleiner dan de breedte van het flensdeken zodat er een goede continuïteit van de isolatielaag gecreëerd wordt. Meet de diepte tot tegen het onderdak en plaats bijkomende kepers op de bestaande kepers, indien dit nodig is om de gewenste dikte te bekomen.

Niet de flenzen op de onderkant van de kepers en nooit op de zijkant. Dit laat u toe op een correcte manier de overlappingsen met Knauf Thermotape Alu af te dichten teneinde het geheel luchtdicht af te werken. Gebruik deze tape eveneens om eventuele beschadigingen in het aluminium scherm te repareren. Gebruik de tape Knauf Insulation Homeseal LDS Solifit-1 om het dampscherm aan te sluiten aan de omliggende delen.

Bij een dakstructuur met regelmatige tussenafstanden kan eveneens Naturoll 032 of 035 toegepast worden. Deze producten zijn in twee breedtes verkrijgbaar (380 en 575 mm) en worden met een afzonderlijk lucht- en dampscherm gecombineerd.

Bevestig hierop een lattenwerk om eventueel een leidingenspouw te creëren. Men moet steeds doorboringen door het dampscherm trachten te vermijden.

- 1 TR 312 - 200 mm
- 2 Knauf gipskartonplaat



Hoe mijn dakruimte isoleren?

B. Onregelmatige tussenafstanden

De glaswolplaten Multifit 032, 035, 039 en TP 138 zijn ontwikkeld voor hellende daken en zijn voorzien van snijmarkeringen om de 10 cm (met uitzondering van de TP 138), die een gemakkelijke versnijding toelaten. Deze producten zijn geschikt voor zowel een regelmatig als een onregelmatig daktimmerwerk.

Snijd de platen 1 à 2 cm breder dan de tussenafstand van de kepers om een goede aansluiting met de kepers te garanderen. Door hun grote zijwaartse elasticiteit klemmen ze goed tussen de kepers. Plaats de platen onderling goed aaneensluitend om een goede continuïteit van de isolatie te bekomen en koude bruggen te vermijden.

1 ▶ Multifit 032 - 180 mm / Multifit 035 - 200 mm

2 ▶ Dampscherm Homeseal LDS 100
of Homeseal LDS 2

3 ▶ Knauf gipskartonplaat



C. Homeseal LDS, Luchtdicht DampSysteem

Het Homeseal LDS-systeem bevat 3 types lucht- en dampschermen, die kunnen gebruikt worden om uw dakstructuur lucht- en dampdicht af te werken.

Bevestig dit damp scherm op de kepers door het vast te nieten op de onderkant van de kepers. Werk zo continu mogelijk en zorg ervoor dat de overlappings minimaal 10 cm bedragen. Met de kleefband Knauf Insulation Homeseal LDS Soliplan-1 kleef je de overlappings dicht en Knauf Insulation Homeseal LDS Solimur 310 laat u toe het damp scherm te verkleven op de omliggende constructie aan de rand van het damp scherm.

Desgewenst kan men een lattenwerk aanbrengen dat dienst doet als leidingenspouw. Ook in dit geval dient men alle perforaties of beschadigingen in het damp scherm te vermijden en waar nodig te herstellen. Indien er toch leidingen het damp scherm passeren, gebruik dan de manchetten van het Homeseal LDS-systeem om luchtdichte doorgangen te creëren.



VOOR MEER INFORMATIE OVER ONS HOMESEAL LDS SYSTEEM,
GELIEVE ONZE BROCHURE TE RAADPLEGEN.



Hoe mijn dakruimte isoleren?

Homeseal LDS, Luchtdicht DampSysteem

- 1 **Bevestiging van het damp scherm op de metalen profielen m.b.v. dubbelzijdige kleefband Homeseal LDS Solifit-2**



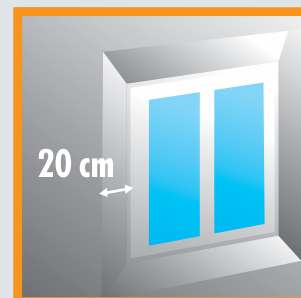
- 2 **Minimale overlapping van 10 cm tussen de damp scherm banen**

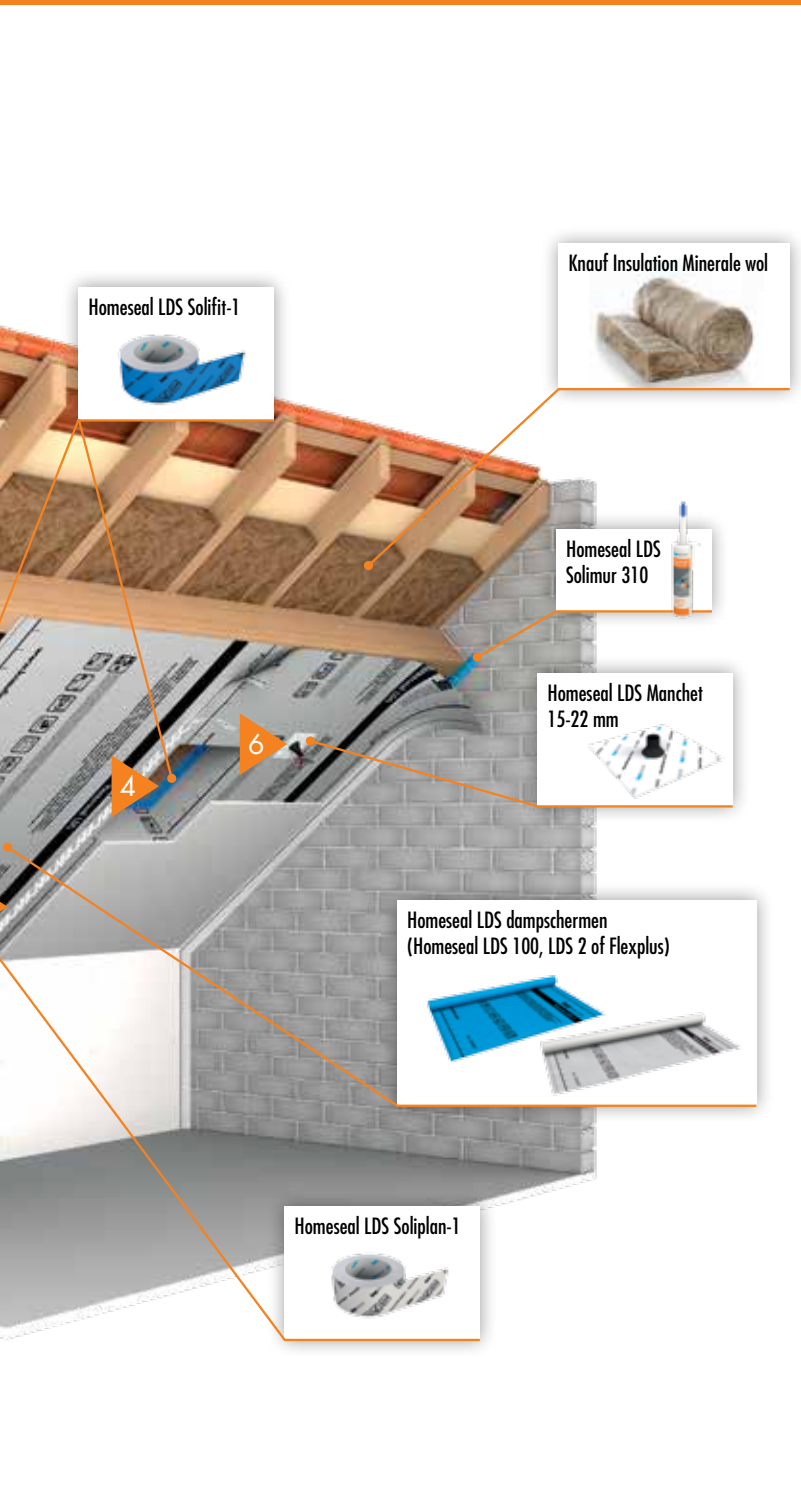


- 3 **Aansluiting op de vloer m.b.v. de afdichtingslijm Homeseal LDS Solimur 310**



- 4 **Aansluiting op een dakvenster met Homeseal LDS elastische lijm: Soliplan-1, Solifit-1 en Solimur 310.**





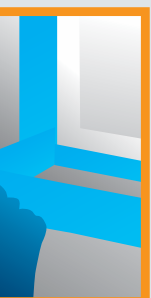
5 Aansluiting op een doorvoer m.b.v. de universele manchette en kleefband Home seal LDS Solifit-1



6 Aansluiting van een kabeldoorvoer m.b.v. de zelfklevende manchette



kleefbanden &



Hoe mijn dakruimte isoleren?

Diktes + materiaalbenodigdheden

Welke dikte voorzie ik voor mijn dakisolatie?

De maximale U-waarde voor daken en plafonds mag in België 0,24 W/m².K niet overschrijden. Dit geldt zowel voor nieuwbouw en herbouw, alsook voor renovatiewerken die een bouwaanvraag vereisen.

Om de ambitieuze doelstellingen van energie-neutrale woningen te behalen in 2020, zullen deze eisen in de toekomst strenger worden.

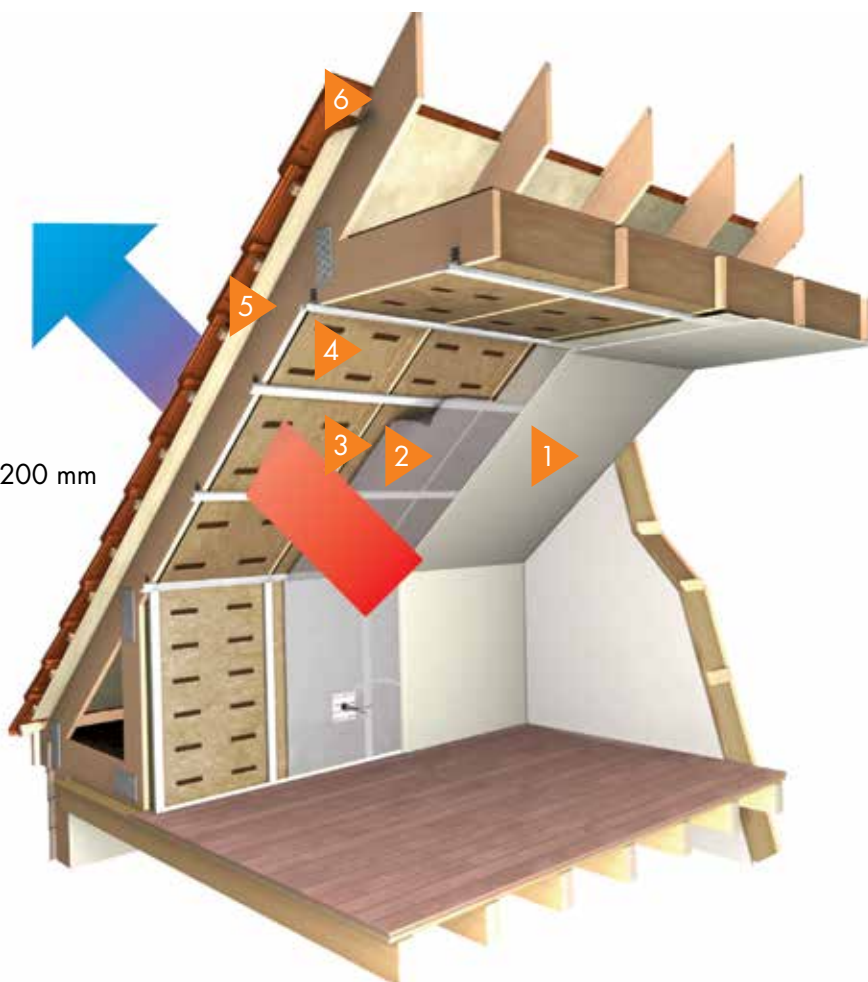
Aan de hand van een voorbeeld van een dakconstructie hebben wij voor u berekend* welke isolatiedikte u moet voorzien om aan de huidige maximum U-waarde te voldoen.

* Berekening volgens NBN B 62-002:2008, rekening houdend met een houtfractie van 12%.

Rekenvoorbeeld Multifit 035 en Multifit 032

	Goed geïsoleerd $U = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	Laag-energie woning $U \leq 0,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	Passief huis en bijna-nul energie woning $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Multifit 035	20 cm	24 cm	30 cm
Multifit 032	18 cm	22 cm	28 cm

- 1 Knauf gipskartonplaat AK13
- 2 Damprem Homeseal LDS FlexPlus
- 3 Houten keper / spant in voorbeeld: 45 mm dik, hart op hart 450 mm
- 4 Multifit 032 - 180 mm / Multifit 035 - 200 mm
- 5 Onderdakfolie Homeseal LDS 0.04
- 6 Tengellatten, panlatten, dakpannen



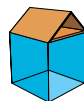
Materiaalbenodigdheden voor een dak van $\pm 100 \text{ m}^2$



Nr	Product		Hoeveelheid	Artikelnummer
1	Onderdakscherm	Homeseal LDS 0.04	2 rollen	00504863
2	Damprem	Homeseal LDS FlexPlus	2 rollen	00504868
3	Isolatie	Multifit 032 - 60 mm	13 rollen	00287906
		Multifit 032 - 180 mm	38 rollen	00457950
4	Kleefbanden	Homeseal LDS Soliplan-1	3 rollen	00504871
		Homeseal LDS Solifit-1	1 rol	00504874
		Homeseal LDS Solifit-2	1 pak	00504872
5	Lijm	Homeseal LDS Solimur 310	5 patronen	00504875
6	Manchet	Homeseal LDS Manchon universeel	1 pak	00504869
		Homeseal LDS Manchet 15-22 mm	1pak	00504870



Technische fiches: Inhoudsopgave



Hellende daken



Zoldervloeren

Glaswol

Multifit 032	p. 36	■	■
TP 138	p. 37	■	■
Multifit 035	p. 38	■	■
TR 312	p. 39	■	
Naturoll 032	p. 40	■	■
Naturoll 035	p. 41	■	■

Homeseal: membranen en toebehoren

Homeseal LDS 100	p. 44	■	■
Homeseal LDS FlexPlus	p. 45	■	■
Homeseal LDS 2	p. 46	■	■
Homeseal LDS 0.04	p. 47	■	
Toebehoren	p. 48-49	■	■

GLASWOL

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Een onbeklede, opgerolde isolatieplaat vervaardigd uit minerale glaswol met ECOSE® Technology, met een uiterst hoge isolatiewaarde. Deze platen zijn specifiek bestemd voor de thermische en akoestische isolatie van hellende daken met regelmatig alsook onregelmatig daktimmerwerk. Voor een gemakkelijke versnijding zijn de platen voorzien van snijmarkeringen om de 10 cm.

▶▶ TOEPASSINGEN

Multifit 032 is speciaal ontworpen voor de thermische en akoestische isolatie van hellende daken en is geschikt voor zowel nieuwbouw als renovatie en voor zowel een regelmatig als onregelmatig daktimmerwerk. Multifit 032 is ideaal om te isoleren tussen de kepers of spanten van de dakconstructie en kan in twee lagen toegepast worden. Daarnaast kan dit product ook toegepast worden om zoldervloeren te isoleren, zowel op de vloer als tussen de balken. Door de grote zijwaartse elasticiteit klemt het product zich tussen het houten regelwerk zonder benodigde bevestigingen. In combinatie met het Homeseal LDS-systeem garandeert men een optimale lucht- en waterdampdichtheid.

VOORDELEN

- Zeer hoge thermische prestatie.
- Snijmarkeringen om het isolatiemateriaal gemakkelijk op maat te brengen.
- Sterke zijwaartse elasticiteit voor een plaatsing zonder extra bevestiging.
- Ruimtebesparend.

Multifit 032

Lambda (λ_D) = 0,032 W/(m.K)



Glaswolisolatie voor hellende daken

Eigenschappen volgens EN 13162	Waarde	Eenheid	Norm
Lambdawaarde (λ_D)	0,032	W/m.K	EN 12667
Brandreactie Euroclass	A1	-	EN 13501-1
Dampdiffusieweerstand (μ)	≈ 1	-	EN 12086
Luchtstromingsweerstand	≥ 10	kPa.s/m ²	EN 29053
Toleranties			
Lengte	± 2	%	EN 822
Breedte	$\pm 1,5$	%	EN 822

Artikelnr.	Dikte (mm)	b (mm)	l (mm)	Rd (m ² .K/W)	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet	Rollen/pak
00287906	60	1200	6900	1,85	8,28	18	149,04	1
00287910	100	1200	4200	3,15	5,04	18	90,72	1
00287914	120	1200	3500	3,75	4,20	18	75,60	1
00287923	160	1200	2500	5,00	3,00	18	54,00	1
00457950	180	1200	2200	5,65	2,64	18	47,52	1
00457958	200	1200	2000	6,25	2,40	18	43,20	1



H563

with **ECOSE®**
TECHNOLOGY

TP 138

Lambda (λ_p) = 0,032 W/(m.K)

Glaswolisolatie voor hellende daken

Eigenschappen volgens EN 13162	Waarde	Eenheid	Norm
Lambdawaarde (λ_p)	0,032	W/m.K	EN 12667
Brandreactie Euroclass	A1	-	EN 13501-1
Dampdiffusieweerstand (μ)	≈ 1	-	EN 12086
Luchtstromingsweerstand	≥ 5	kPa.s/m ²	EN 29053
Toleranties			
Lengte	± 2	%	EN 822
Breedte	$\pm 1,5$	%	EN 822

Artikelnr.	Dikte (mm)	b (mm)	l (mm)	Rd (m ² .K/W)	m ² /pak	Pakken/pallet	m ² /pallet	Platen/pak
02401007	60	600	1350	1,85	6,48	20	129,60	8
02401008	85	600	1350	2,65	4,86	20	97,20	6
02401009	100	600	1350	3,15	4,05	20	81,00	5
02412155	120	600	1350	3,75	3,24	16	51,84	4
02412159	140	600	1350	4,40	3,24	16	51,84	4
02412161	160	600	1350	5,00	2,43	16	38,88	3



H563

GLASWOL

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Een onbeklede isolatieplaat vervaardigd uit minerale glaswol met ECOSE® Technology, met een uiterst hoge isolatiewaarde. Deze plaat is geschikt voor de thermische en akoestische isolatie van verschillende bouwonderdelen waaronder hellende daken en voorzetwanden.

▶▶ TOEPASSINGEN

De glaswolplaat TP 138 is geschikt voor verschillende toepassingen, zowel voor nieuwbouw als renovatie. Deze plaat kan onder andere gebruikt worden in een hellend dak als eerste laag tussen de balken tot tegen het onderdak of als tweede laag, eventueel in combinatie met Multifit 032 of 035. Het product kan ook toegepast worden voor de thermische verbetering van buitenmuren, door deze te verwerken in combinatie met een Knauf W62 voorzetwand. De plaat is voldoende stijf doch flexibel voor een optimale aansluiting tussen de metalen of houten stijlen van de Knauf voorzetwand. In combinatie met de glaswolplaat Acoustiwall, die als het ware geklemd wordt tussen de buitenmuur en de metalen of houten stijlen van de voorzetwand, kan men performante thermische en akoestische oplossingen realiseren.

VOORDELEN

- Zeer hoge thermische prestatie.
- Grote mechanische sterkte.
- Ruimtebesparend.

with **ECOSE**[®]
TECHNOLOGY

GLASWOL

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Een onbeklede, opgerolde isolatieplaat vervaardigd uit minerale glaswol met ECOSE® Technology, met een uitstekende isolatiewaarde. Deze platen zijn specifiek bestemd voor de thermische en akoestische isolatie van hellende daken met regelmatig alsook onregelmatig daktimmerwerk. Voor een gemakkelijke versnijding zijn de platen voorzien van snijmarkeringen om de 10 cm.

▶▶ TOEPASSINGEN

Multifit 035 is speciaal ontworpen voor de thermische en akoestische isolatie van hellende daken en is geschikt voor zowel nieuwbouw als renovatie en voor zowel een regelmatig als onregelmatig daktimmerwerk. Multifit 035 is ideaal om te isoleren tussen de kepers of spanten van de dakconstructie en kan in twee lagen toegepast worden. Daarnaast kan dit product ook toegepast worden om zoldervloeren te isoleren (zowel op de vloer als tussen de balken). Door de grote zijwaartse elasticiteit klemt het product zich tussen het houten regelwerk zonder benodigde bevestigingen. In combinatie met het Homeseal LDS-systeem garandeert men een optimale lucht- en waterdampdichtheid.

VOORDELEN:

- Hoge thermische prestatie.
- Snijmarkeringen om het isolatiemateriaal gemakkelijk op maat te brengen.
- Sterke zijwaartse elasticiteit voor een plaatsing zonder extra bevestiging.

Multifit 035

Lambda (λ_D) = 0,035 W/(m.K)



Glaswolisolatie voor hellende daken

Eigenschappen volgens EN 13162	Waarde	Eenheid	Norm
Lambdawaarde (λ_D)	0,035	W/m.K	EN 12667
Brandreactie Euroclass	A1	-	EN 13501-1
Dampdiffusieweerstand (μ)	≈ 1	-	EN 12086
Luchtstromingsweerstand	≥ 5	kPa.s/m ²	EN 29053
Toleranties			
Lengte	± 2	%	EN 822
Breedte	$\pm 1,5$	%	EN 822

Artikelnr.	Dikte (mm)	b (mm)	l (mm)	Rd (m ² .K/W)	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet	Rollen/pak
00287927	60	1200	9000	1,70	10,80	24	259,20	1
00287929	80	1200	7000	2,25	8,40	24	201,60	1
00470309	100	1200	7400	2,85	8,88	24	213,12	1
00470307	120	1200	6200	3,40	7,44	24	178,56	1
00470305	140	1200	5300	4,00	6,36	24	152,64	1
00470303	160	1200	4600	4,55	5,52	24	132,48	1
00470282	180	1200	4100	5,10	4,92	24	118,08	1
00470267	200	1200	3700	5,70	4,44	24	106,56	1
00470154	220	1200	3400	6,25	4,08	24	97,92	1
00470181	240	1200	3100	6,85	3,72	24	89,28	1
00470230	260	1200	2800	7,40	3,36	24	80,64	1



with **ECOSE®**
TECHNOLOGY

TR 312

Lambda (λ_p) = 0,040 W/(m.K)

Glaswolisolatie voor hellende daken

Eigenschappen volgens EN 13162	Waarde	Eenheid	Norm
Lambdawaarde (λ_p)	0,040	W/m.K	EN 12667
Brandreactie Euroclass	< 100 mm A2, s1 d0 ≥ 100 mm A1	-	EN 13501-1
Dampweerstand van het damp scherm	Z9	m ² .h.Pa/mg	EN 12086
Toleranties			
Lengte	± 2	%	EN 822
Breedte	± 1,5	%	EN 822

Artikelnr.	Dikte (mm)	b (mm)	l (mm)	Rd (m ² .K/W)	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet	Rollen/pak
00280038	60	350	14000	1,50	4,90	72	352,80	3
02403646	60	450	14000	1,50	6,30	48	302,40	2
02403647	60	600	14000	1,50	8,40	48	403,20	2
00280048	120	350	7000	3,00	2,45	72	176,40	3
02403655	120	450	7000	3,00	3,15	48	151,20	2
02403656	120	600	7000	3,00	4,20	48	201,60	2
00280051	150	350	6000	3,75	2,10	72	151,20	3
02403658	150	450	6000	3,75	2,70	48	129,60	2
02403659	150	600	6000	3,75	3,60	48	172,80	2
00280053	180	350	5000	4,50	1,75	72	126,00	3
02403661	180	450	5000	4,50	2,25	48	108,00	2
02403662	180	600	5000	4,50	3,00	48	144,00	2
00280056	200	350	4500	5,00	1,575	72	113,40	3
02403663	200	450	4500	5,00	2,025	48	97,20	2
02410736	200	600	4500	5,00	2,70	48	129,60	2
02433199	220	450	4000	5,50	1,80	48	86,40	2
02411159	220	600	4000	5,50	2,40	48	115,20	2



H563



with **ECOSE**[®]
TECHNOLOGY

GLASWOL

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Een isolatierol, vervaardigd uit minerale glaswol met ECOSE[®] Technology, specifiek bestemd voor de thermische en akoestische isolatie van hellende daken met regelmatig daktimmerwerk. Deze rol is éénzijdig bekleed met een dampremmende aluminium/Kraft bekleding die voorzien is van 4 cm brede spijkerflenzen.

▶▶ TOEPASSINGEN

TR 312 is speciaal ontworpen voor de thermische en akoestische isolatie van hellende daken en is geschikt voor zowel nieuwbouw als renovatie. TR 312 is ideaal om te isoleren tussen de kepers of spanten met regelmatige afstanden. TR 312 is voorzien van een dampremmende aluminium/Kraft bekleding die fungeert als lucht- en damp scherm. In combinatie met de zelfklevende aluminium tape Knauf Thermotape Alu worden de flenzen en voegen van de TR 312 luchtdicht afgekleefd.

VOORDELEN:

- Thermische en akoestische isolatie.
- Dampscherm voorzien.
- Snelle plaatsing mogelijk door de spijkerflenzen.
- Rollen met verschillende breedtes beschikbaar.

GLASWOL

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Een onbeklede isolatierol, vervaardigd uit minerale glaswol met ECOSE® Technology, met een uiterst hoge isolatiewaarde. Deze glaswol is specifiek bestemd voor de thermische, akoestische en brandveilige isolatie van houtskeletbouw en prefab dakelementen.

▶▶ TOEPASSINGEN

Naturoll 032 is speciaal ontwikkeld voor de thermische en akoestische isolatie van houtskeletbouw. De rollbreedte is zo ontwikkeld dat deze overeenkomt met de meest voorkomende tussenafstanden van de houten stijlen (400 en 600 mm). Deze eigenschap biedt het voordeel dat Naturoll 032 inzetbaar is in verschillende toepassingen, waaronder:

- houtskeletwanden (buitenwanden)
- scheidingswanden en voorzetwanden uit een houten kaderwerk
- prefab dakelementen
- zolder- en verdiepingvloeren

Naturoll 032 kan zonder te versnijden aangebracht worden tussen de houten stijlen van de houtskelet elementen. Het principe van de standaardbreedte zorgt voor een eenvoudige en snelle verwerking, met nagenoeg geen snijverlies. Teneinde een continue aansluiting tussen de houten structuur te garanderen dient de Naturoll 032 ongeveer 10 mm breder te zijn dan de tussenafstand tussen de stijlen of spanten. Stem de dikte van de isolatie af op de hoogte/diepte van de houten stijl of spant, zodanig dat de te isoleren ruimte volledig gevuld is. Maak het geheel lucht- en waterdampdicht met een damp scherm en bijhorende accessoires uit het Homeseal LDS-systeem.

VOORDELEN:

- Uiterst hoge isolatiewaarde
- Uitermate geschikt voor passieve en lage-energie woningen
- Rollbreedtes perfect afgestemd op houtskeletbouw
- Zelfklemmend

Naturoll 032

Lambda (λ_D) = 0,032 W/(m.K)



Thermische en akoestische isolatie van houtskeletbouw en prefab dakelementen

Eigenschappen volgens EN 13162	Waarde	Eenheid	Norm
Lambdawaarde (λ_D)	0,032	W/m.K	EN 12667
Brandreactie Euroclass	A1	-	EN 13501-1
Dampdiffusieweerstand (μ)	≈ 1	-	EN 12086
Luchtstromingsweerstand	≥ 5	kPa.s/m ²	EN 29053
Toleranties			
Lengte	± 2	%	EN 822
Breedte	$\pm 1,5$	%	EN 822

Artikelnr.	Dikte (mm)	b (mm)	l (mm)	Rd (m ² .K/W)	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet	Rollen/pak
00518829	90	380	3500	2,80	1,33	72	95,76	3
00518830	90	580	3500	2,80	2,03	48	97,44	2
00518832	120	380	2700	3,75	1,03	72	73,87	3
00518833	120	580	2700	3,75	1,57	48	75,17	2
00518834	140	380	2700	4,40	1,03	72	73,87	3
00518835	140	580	2700	4,40	1,57	48	75,17	2
00518837	180	580	2700	5,65	1,28	48	61,24	2



H563



with **ECOSE**[®]
TECHNOLOGY

Naturoll 035

 $\Lambda (\lambda_p) = 0,035 \text{ W/(m.K)}$


Thermische en akoestische isolatie van houtskeletbouw en prefab dakelementen

Eigenschappen volgens EN 13162	Waarde	Eenheid	Norm
Lambdawaarde (λ_p)	0,032	W/m.K	EN 12667
Brandreactie Euroclass	A1	-	EN 13501-1
Dampdiffusieweerstand (μ)	≈ 1	-	EN 12086
Luchtstromingsweerstand	≥ 5	kPa.s/m ²	EN 29053
Toleranties			
Lengte	± 2	%	EN 822
Breedte	$\pm 1,5$	%	EN 822

Artikelnr.	Dikte (mm)	b (mm)	l (mm)	Rd (m ² .K/W)	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet	Rollen/pak
00491686	90	380	7600	2,55	2,89	72	207,94	3
00456800	90	580	760	2,55	4,41	48	211,58	2
00491692	120	380	6200	3,40	2,36	72	169,63	3
00456818	120	580	6200	3,40	3,60	48	172,61	2
00491695	140	380	5300	4,00	2,01	72	145,01	3
00456824	140	580	5300	4,00	3,07	48	147,55	2
00491698	170	380	4350	4,85	1,65	72	119,02	3
00456967	170	580	4350	4,85	2,52	48	121,1	2
00491706	185	380	4000	5,25	1,52	72	109,44	3
00456975	185	580	4000	5,25	2,32	48	111,36	2
02403568	195	380	3250	5,55	1,24	72	88,92	3
00456982	195	580	3800	5,55	2,20	48	105,79	2
00491748	220	380	3400	6,25	1,29	72	93,02	3
00456992	220	580	3400	6,25	1,97	48	94,66	2



with **ECOSE**[®]
TECHNOLOGY

GLASWOL

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Een onbeklede isolatierol, vervaardigd uit minerale glaswol met ECOSE[®] Technology, met een uiterst hoge isolatiewaarde. Deze glaswolrol is specifiek bestemd voor de thermische, akoestische en brandveilige isolatie van houtskeletbouw en prefab dakelementen.

▶▶ TOEPASSINGEN

Naturoll 032 is speciaal ontwikkeld voor de thermische en akoestische isolatie van houtskeletbouw. De rolbreedte is zo ontwikkeld dat deze overeenkomt met de meest voorkomende tussenafstanden van de houten stijlen (400 en 600 mm). Deze eigenschap biedt het voordeel dat Naturoll 032 inzetbaar is in verschillende toepassingen, waaronder:

- houtskeletwanden (buitenwanden)
- scheidingswanden en voorzetwanden uit een houten kaderwerk
- prefab dakelementen
- zolder- en verdiepingsvloeren

Naturoll 032 kan zonder te versnijden aangebracht worden tussen de houten stijlen van de houtskelet elementen. Het principe van de standaardbreedte zorgt voor een eenvoudige en snelle verwerking, met nagenoeg geen snijverlies. Teneinde een continue aansluiting tussen de houten structuur te garanderen dient de Naturoll 032 ongeveer 10 mm breder te zijn dan de tussenafstand tussen de stijlen of spanten. Stem de dikte van de isolatie af op de hoogte/diepte van de houten stijl of spant, zodanig dat de te isoleren ruimte volledig gevuld is. Maak het geheel lucht- en waterdampdicht met een damp scherm en bijhorende accessoires uit het Homeseal LDS-systeem.

VOORDELEN:

- Uiterst hoge isolatiewaarde
- Uitermate geschikt voor passieve en lage-energie woningen
- Rolbreedtes perfect afgestemd op houtskeletbouw
- Zelfklemmend

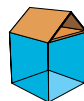
Luchtdichtheid

HOMESeAL[®]
SYSTEM

De totaaloplossing voor luchtdicht en energiezuinig bouwen



Technische fiches: Inhoudsopgave



Hellende daken



Zoldervloeren

Homeseal: membranen en toebehoren

Homeseal LDS 100	p. 44	■	■
Homeseal LDS FlexPlus	p. 45	■	■
Homeseal LDS 2	p. 46	■	■
Homeseal LDS 0.04	p. 47	■	
Toebehoren	p. 48-49	■	■

DAMPSCHEM

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

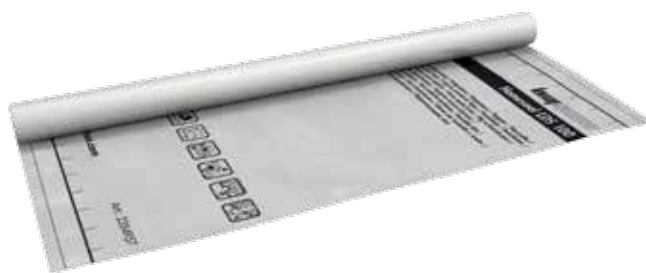
Dampscherm vervaardigd uit polyethyleen met een grote dikte (200 µm) en een hoge S_d-waarde van 100 m.

▶▶ TOEPASSINGEN

Het dampscherm Homeseal LDS 100 is speciaal ontwikkeld om de damp- en luchtdichtheid te verzekeren van geïsoleerde constructies (daken, buitenmuren, voorzetwanden, ...). Ontworpen om te gebruiken in combinatie met andere producten uit het Homeseal System. De zeer hoge S_d-waarde zorgt voor de zeer lage waterdampdoorlaatbaarheid van het membraan. Deze eigenschap zorgt ervoor dat, in combinatie met een dampopen onderdakfolie (vb. Homeseal LDS 0,04) elk risico op vochtophoping en condensatie in de constructie vermeden wordt.

Homeseal LDS 100

S_d-waarde > 100 m



Dampscherm met zeer hoge performantie

Eigenschappen			
Algemene productnorm	EN 13984		
Materiaal	Polyethyleen		
Kleur	Wit		
Gewicht	185 g/m ²		
Dikte	0,2 mm		
Breedte	2 m		
Lengte	12,5 / 50 m		
Technische eigenschappen	Waarde	Eenheid	Norm
Brandreactie Euroclass	E	-	EN 13501-1
Temperatuurbestendigheid	-30 tot +80° C	-	-
Trekweerstand (lengte)	170	N/50 mm	EN 12311-2
Trekweerstand (dwars)	150	N/50 mm	EN 12311-2
Scheurweerstand (lengte)	105	N	EN 12310-2
Scheurweerstand (dwars)	110	N	EN 12310-2
S _d -waarde	> 100	m	EN 1931

Artikelnr.	b (m)	l (m)	Gewicht g/m ²	S _d	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet
00527779	2	12,50	± 185	>100 m	25,00	100	2500
00504865	2	50	± 185	>100 m	100,00	46	4600

HOMESeal[®]
SYSTEM

VOORDELEN:

- Hoge waterdampdichtheid.
- Zeer hoge mechanische weerstand.
- Verschillende lengten.

Homeseal LDS FlexPlus

S_d -waarde 0,2 < 20 m



Hygrovariabel dampscherm

Eigenschappen			
Algemene productnorm	EN 13984		
Materiaal	Gelamineerde film van polyester / polyamide		
Gewicht	± 75 g/m ²		
Dikte	± 0,2 mm		
Breedte	1,5 m		
Lengte	40 m		
Technische Eigenschappen	Waarde	Eenheid	Norm
Brandreactie Euroclass	E		EN 13501-1
S_d -waarde	0,2 - 20	m	EN ISO 12572
Gemiddelde S_d -waarde	11	m	EN ISO 12572
Treksterkte	125(L) / 125(T)	N/50 mm	EN 12311-2
Scheurweerstand	38(L) / 38(T)	N	EN 12310
Temperatuurweerstand	- 40 tot + 80	°C	
Opp./rol	60	m ²	

Artikelnr.	b (m)	l (m)	Gewicht g/m ²	S_d (m)	m ² /rol
00504868	1,50	40	± 75	0,2 - 20	60

HOMESeal[®]
SYSTEM

DAMPREM

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Hygrovariabel dampscherm vervaardigd uit een verstevigde en gelamineerde film van polyester met een polyamide bovenlaag. Dit membraan heeft een S_d -waarde tussen 0,2 en 20 m.

▶▶ TOEPASSINGEN

Dit vochtregulerende dampscherm kan gebruikt worden voor de luchtdichting en de bescherming tegen vocht van geïsoleerde constructies. Deze vochtvariabele damprem kan in woningen in de meeste vertrekken toegepast worden (binnenklimaatklasse ≤ III volgens het WTCB). Het is ook uiterst geschikt bij daken met een diffusiedichte afwerking aan de buitenzijde (platte daken, hellende daken), alsook bij de binnenisolatie van muren. Door de variabiliteit van waterdampdiffusieweerstand past deze damprem zich als het ware aan in functie van de relatieve vochtigheid aan beide zijden van het membraan. De damprem is diffusiedicht in de winter (lagere relatieve luchtvochtigheid), met als doel bescherming te bieden tegen condensatie als gevolg van damptransport van binnen naar buiten. Anderzijds is de damprem diffusie-open in de zomer (hogere relatieve luchtvochtigheid), wat zorgt voor een hoge uitdroging van de houten structuur door het omgekeerd damptransport. Teneinde de goede werking van het membraan te respecteren, zijn enkel dampopen afwerkingen aan de binnenzijde van de constructie aangewezen (vb gipsplaten, gipsvezelplaten, ...)

DAMPSCHEM

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Damprem gemaakt van een versterkte tweelaagse polypropyleenplaat met een lage S_d -waarde van 2 m.

▶▶ TOEPASSINGEN

Het Homeseal LDS 2 damprem is een membraan dat speciaal ontworpen is voor het beheer van het transport van waterdamp doorheen een geïsoleerd bouwdeel (dak, buitenmuur, voorzetwand, enz...). Ontworpen om te gebruiken in combinatie met andere producten uit het Homeseal System. De lage S_d -waarde garandeert een beperkte weerstand tegen waterdamp, geschikt voor ruimtes met beperkte relatieve vochtigheid. Deze eigenschap zorgt ervoor dat, in combinatie met een dampopen onderdak (vb. Homeseal LDS 0,04) elk risico op vochtophoping en condensatie in de constructie vermeden wordt.

Homeseal LDS 2

S_d -waarde ≥ 2 m



Luchtdichte damprem

Eigenschappen			
Algemene productnorm	EN 13984		
Materiaal	Tweelaagse polypropyleenplaat		
Kleur	Blauw		
Gewicht	± 120 g/m ²		
Breedte	1,5 m		
Lengte	50 m		
Technische eigenschappen	Waarde	Eenheid	Norm
Brandreactie	E	-	EN 13501-1
Trekweerstand (lengte)	180	N/50 mm	EN 12311-2
Trekweerstand (dwars)	170	N/50 mm	EN 12311-2
Scheurweerstand (lengte)	150	N	EN 12310-2
Scheurweerstand (dwars)	150	N	EN 12310-2
S_d -waarde	≥ 2	m	EN 1931
UV-bestendigheid	Moet tegen direct zonlicht beschermd worden		

Artikelnr.	b (m)	l (m)	Gewicht g/m ²	S_d	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet
00504867	1,50	50	± 120	≥ 2 m	75,00	35	2625

HOMESEAL[®]
SYSTEM

VOORDELEN:

- Hoge waterdampdichtheid.
- Zeer hoge mechanische weerstand.

Homeseal LDS 0.04

S_d -waarde 0,04m



Onderdakfolie met een hoge dampdoorlaatbaarheid

Eigenschappen	Waarde	Eenheid	Norm
Materiaal	Polypropyleen	-	-
Gewicht	+/- 150 g/m ²		
Technische eigenschappen	Waarde	Eenheid	Norm
Brandreactie Euroclass	E	-	EN 13501-1
Treksterkte voor kunstmatige veroudering	310 (L) / 215 (T)	N/50mm	EN 12611-2
Treksterkte na kunstmatige veroudering	280 (L) / 190 (T)	N/50mm	EN 12311-2
Scheurweerstand	165 (L) / 190 (T)	N	EN 12310-2
Flexibiliteit bij lage temp.	-20	°C	EN 1109
S_d -waarde	0,04	m	-
Waterdichtheid	W1	-	EN 13859-1
Max. afstand tussen balken en/of spanten	60	cm	-
UV-weerstand	3 maanden		
Temperatuurweerstand	-30 tot +80	°C	

Artikelnr.	b (m)	l (m)	Gewicht g/m ²	S_d	m ² /rol	Rollen/pallet	m ² /pallet
00504863	1,50	50	± 150	0,04 m	75,00	24	1800

HOMESAL
SYSTEM

ONDERDAK

▶▶ PRODUCTBESCHRIJVING

Uiterst robuuste en eenvoudig te installeren onderdakfolie vervaardigd uit polypropyleen met een S_d -waarde van 0,04 m. Erg dampdoorlatend, wind- en waterdicht.

▶▶ TOEPASSINGEN

Ademende en waterdichte onderdakfolie speciaal ontwikkeld om de waterdichtheid van hellende daken, buitenmuren (bv. houtskeletbouw) of gevelbekledingen te verzekeren. Het kan toegepast worden in direct contact met thermische isolatie. Ter hoogte van de overlappingsen brengt men een afdichtingstape aan om een continue water- en winddichtheid te garanderen.

VOORDELEN:

- Ademend membraan.
- Hoge waterdampdoorlaatbaarheid.
- Plaatsing in direct contact met de isolatie.

Toebehoren

▶▶ ISOLATIEMES



▶▶ THERMOTAPE ALU



Zelfklevende aluminiumstrook om de spijkerflenzen van dakisolatie af te plakken. Enkel bestemd voor gebruik met spijkerflensdeken.

▶▶ HOMESEAL LDS SOLIFIT-2



Solventvrije, elastische dubbelzijdige zelfklevende kleefband. Voor het bevestigen van het dampremmend membraan op metalen profielen, hout, PVC, metaal en beton.

▶▶ HOMESEAL LDS SOLIPLAN-1



Solventvrije, eenzijdige kleefband van kraftpapier. Ideaal voor de afdichting van de overlappende naden in dampremmende lagen.

▶▶ TIGERBLADE



Professioneel mes voor het versnijden van minerale isolatiematerialen (zoals glas en rotswol) en PUR-panelen.

Artikelnr.	L (mm)	Stuks/doos
02441758	360	10

Verkoop per doos van 10 stuks.

Artikelnr.	b (mm)	l (mm)	Stuks/doos
00071291	50	20000	24
00071292	50	50000	24

Verkoopenheid : pak van 24 stuks.

Artikelnr.	b (mm)	l (m)	Stuks/doos
00504872	25	8	5

Verkoopenheid : pak van 5 stuks.

Artikelnr.	b (mm)	l (m)	Stuks/doos
00504871	60	40	8

Verkoopenheid : pak van 8 stuks

Artikelnr.	Onderdeel	L (m)	Stuks/doos
00509237	Handvat		1
00504441	Mes	350	5

Toebehoren

Artikelnr.	b (mm)	l (m)	Stuks/doos
00504874	60	25	10

Verkoopenheid : pak van 10 stuks

Artikelnr.	Inhoud (ml)	Patronen/doos
00504875	310	20

Verkoopenheid : pak van 20 stuks

Artikelnr.	b (mm)	l (mm)	Manchet	h (mm)	Stuks/doos
00504870	150	150	M 15 - 22	30	10

Verkoopenheid : pak van 10 stuks

Artikelnr.	b (mm)	l (mm)	Manchet	h (mm)	Stuks/doos
00504869	400	400	M 75 - 125	200	10

Verkoopenheid : pak van 10 stuks

▶▶ HOMESEAL LDS SOLIFIT-1



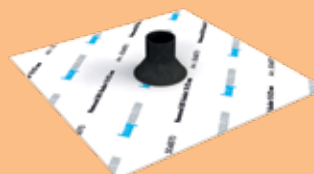
Kleefband met hoge scheurweerstand voor het afwerken van membraandoorboringen.

▶▶ HOMESEAL LDS SOLIMUR 310



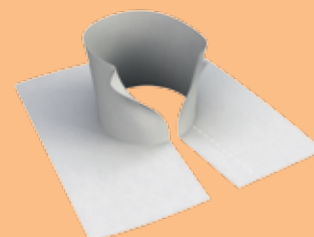
Elastische lijm, met hoge hechtcracht, voor een aansluiting van de membranen met de aansluitende bouwconstructies.

▶▶ HOMESEAL LDS MANCHET 15-22 MM



Zelfklevend manchet voor een naadloze doorgang van kabels.

▶▶ HOMESEAL LDS UNIVERSELE MANCHET



Manchet voor een naadloze doorgang van kabels en leidingen met een diameter tussen 75 en 125 mm.

Premies



Redenen om te isoleren zijn er in overvloed : het geluid buiten spel zetten, het terugdringen van de broeikasgassen, meer wooncomfort, EPB normering , een lager energieverbruik,

Isolatie is de meest eenvoudige en effectieve methode om het energieverbruik te verlagen.

De enige reden die men zou kunnen aanhalen om niet te isoleren is de kostprijs, maar dit argument raakt kant noch wal. Geen enkele investering heeft immers zo'n groot terugverdieneffect als isolatie! Bovendien mag iedereen die isoleert, rekenen op een niet te onderschatten ruggensteun van onze overheid door middel van premies en diverse tegemoetkomingen.

Welke voorwaarden en welke bedragen? Daar deze beide factoren afhankelijk zijn van waar u woont, Vlaams, Waals of Brussels hoofdstedelijk gewest, verwijzen wij u graag naar de volgende websites:

- > www.energiesparen.be voor Vlaanderen
- > www.energie.wallonie.be voor Wallonië
- > www.ibgebim.be en www.leefmilieubrussel.be voor Brussel

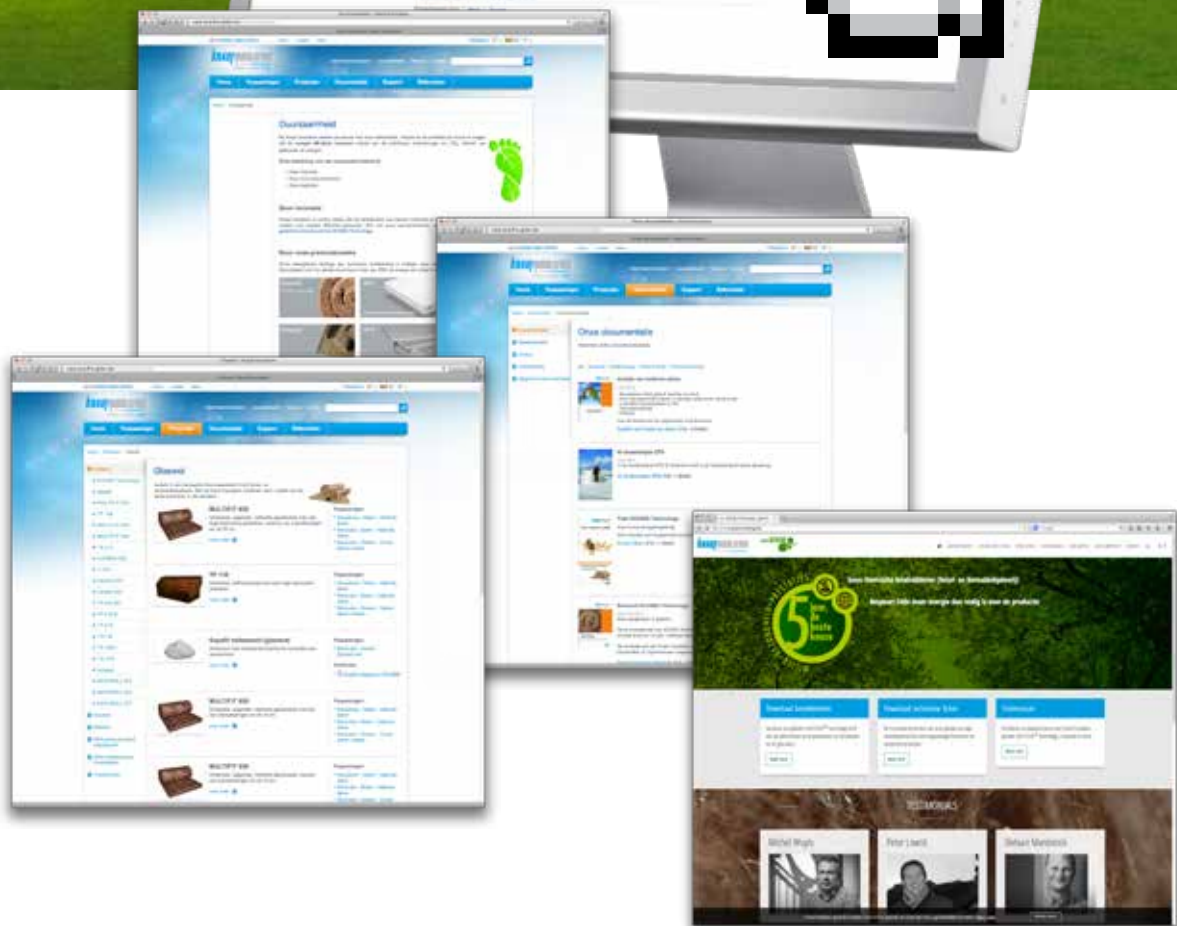




Bekijk onze website met alle informatie die u nodig heeft voor uw isolatie oplossing

Op de website van Knauf Insulation, vindt u onder meer:

- duurzame oplossingen voor optimaal geïsoleerde gebouwen
- het laatste nieuws en alle informatie over Knauf Insulation
- de juiste oplossing voor elke toepassing
- informatie over het complete productassortiment
- onze brochures, productbladen en certificatie
- inspirerende referentie projecten



Een hart voor minerale isolatie

ZEKERHEID

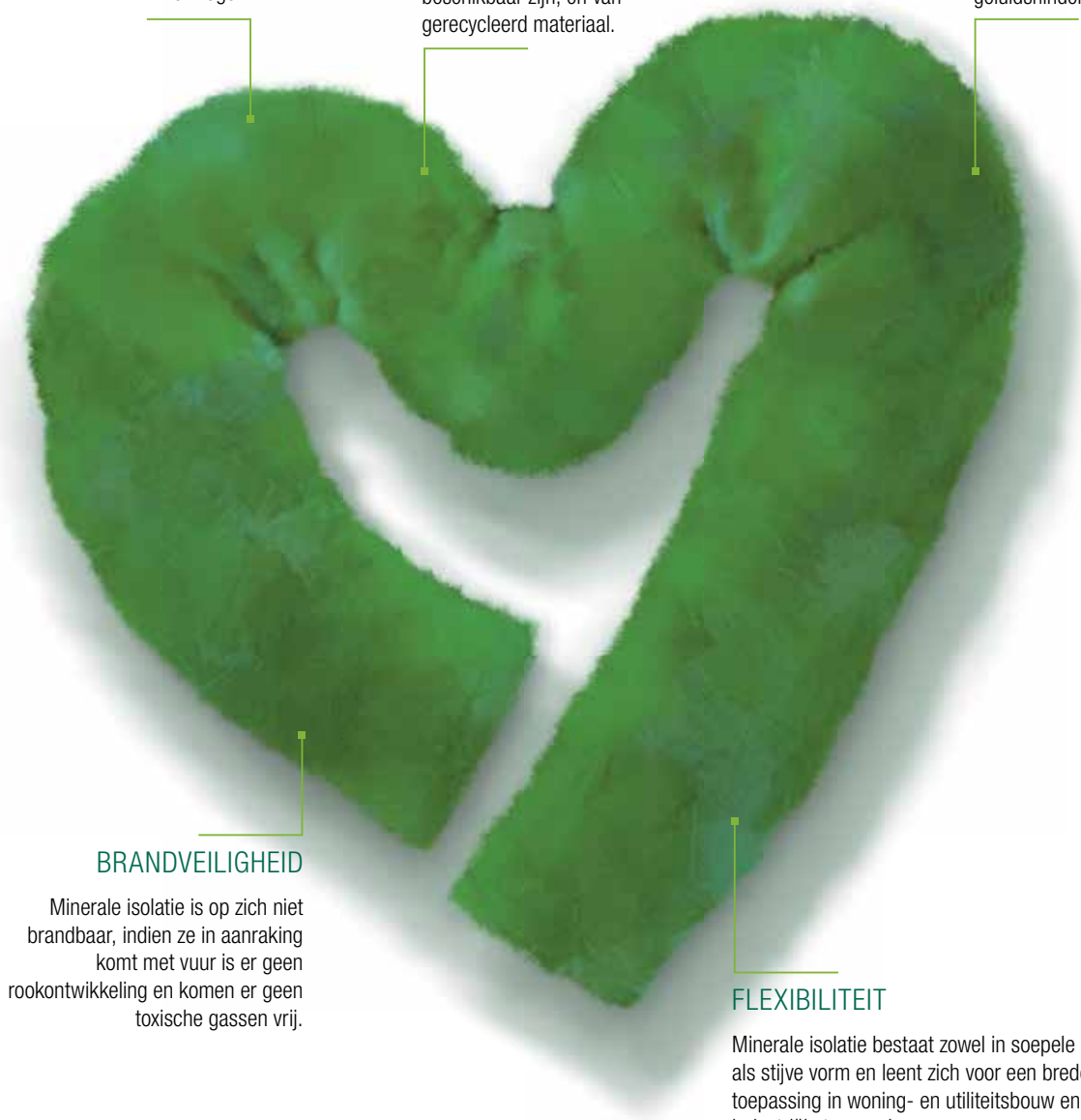
Minerale isolatie behoudt levenslang haar isolerend vermogen.

DUURZAAMHEID

Minerale isolatie wordt gemaakt van natuurlijke grondstoffen, die overvloedig beschikbaar zijn, en van gerecycleerd materiaal.

GEZONDHEID

Minerale isolatie houdt geen enkel gezondheidsrisico in, zorgt voor een gezond binnenklimaat en beperkt de geluidshinder.



BRANDVEILIGHEID

Minerale isolatie is op zich niet brandbaar, indien ze in aanraking komt met vuur is er geen rookontwikkeling en komen er geen toxische gassen vrij.

FLEXIBILITEIT

Minerale isolatie bestaat zowel in soepele als stijve vorm en leent zich voor een brede toepassing in woning- en utiliteitsbouw en voor industriële toepassingen.

Waarom minerale isolatie? Minerale isolatie is duurzaam en biedt een unieke combinatie van uitstekende thermische, akoestische, ecologische en brandwerende eigenschappen. Het materiaal is gemakkelijk te verwerken en leent zich voor de meest uiteenlopende isolatietoepassingen, van kelder tot dak.

www.mineraleisolatie.be



KNAUFINSULATION

Kies nu voor energiebesparing!

Deze brochure heeft tot doel onze klanten te informeren. Ze doet alle vorige versies teniet. De gegevens stemmen overeen met onze meeste recente staat van kennis, maar wij kunnen er nooit aansprakelijk voor worden gesteld. Alle rechten voorbehouden. Wijzigingen en overname van fotomateriaal, zelfs gedeeltelijk, vereisen de uitdrukkelijke toestemming van Knauf Insulation.



Knauf
Rue du parc industriel 1
B-4480 Engis

Tel.: +32 (0)4-273 83 11

Fax: +32 (0)4-273 83 30

info@knaufinsulation.be

www.knaufinsulation.be

HDTIso_NL_B_01.17

www.ecosetechnology.be