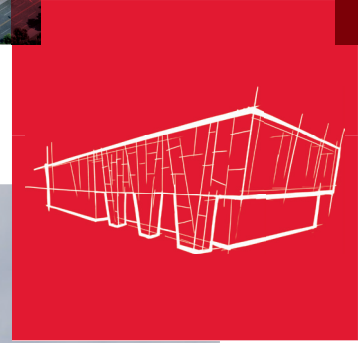


# Isolatie voor platte daken en metalen gevels



# 4

UNIEKE EIGENSCHAPPEN  
ROCKWOOL PLAT DAK ISOLATIE

# 14

PERMANENTE BELASTING  
EN ZONNEPANELEN

# 16

GEBOGEN DAKEN

# 17

VERWERKINGSRICHTLIJNEN

# 18

PRODUCTEN

# 28

TECHNISCHE DATA

# 41

METAALBOUW

# 47

SERVICES & TOOLS

# 48

BEGRIPPENLIJST



### **Veiligheid, geborgenheid, tevredenheid**

zijn fundamentele menselijke behoeften. Elementair zijn ook de vele verborgen kwaliteiten van het vulkanisch gesteente basalt, waarmee wij al 80 jaar producten ontwikkelen die het welzijn van mensen verbeteren. Met onze hoogwaardige isolatieoplossingen ontsluiten wij het potentieel dat de natuurlijke grondstof steen ons biedt.

### **De bescherming van mensen**

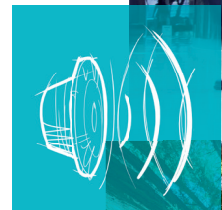
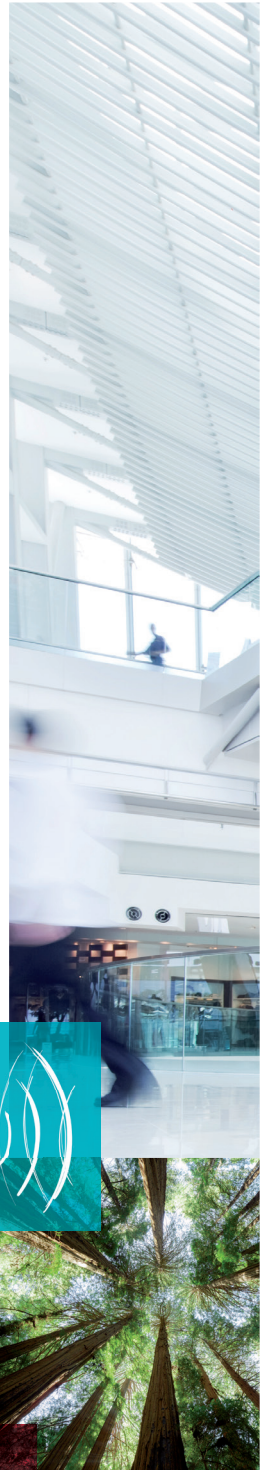
heeft de hoogste prioriteit – in de woonkamer, op werkplekken of in openbare gebouwen. De brandveiligheid van onze onbrandbare rotswol isolatie zorgt voor een niveau van veiligheid dat wij de „1.000 °C-verantwoordelijkheid” noemen: in geval van brand wordt waardevolle tijd gewonnen om mensen in veiligheid te brengen. Dit is te danken aan een materiaal dat zijn vuurdoop reeds bij de formatie heeft doorstaan.

### **Onze rotswol isolatieoplossingen verrijken het moderne leven**

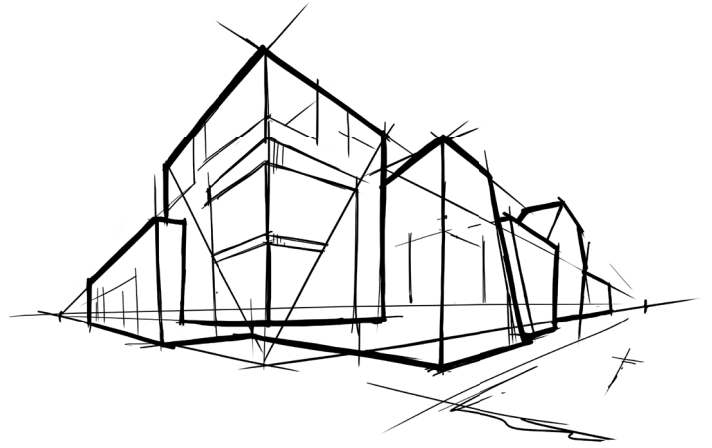
op vele manieren. De effectieve geluidsisolatie bijvoorbeeld beschermt ons tegen lawaai van zowel buiten als binnen een gebouw. De goede thermische isolatie van onze producten helpt energie te besparen. En rotswol is van nature een toonbeeld op het gebied van klimaatbescherming en duurzaamheid.

### **Het is veel meer dan enkel isoleren**

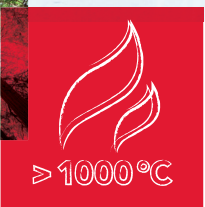
wat we doen met de oorspronkelijke kracht van vulkanisch gesteente. Rotswol is de sleutel tot duurzame oplossingen die onze levens aanzienlijk verbeteren. Ontdek het aangename comfort van een leefruimte met veilige en duurzame isolatiematerialen.







## Waarom steen van fundamenteel belang is voor ons moderne leven.



Waarom de vulkaan ons beeldmerk is? Omdat het de oorsprong symboliseert van het natuurlijke materiaal steen waaruit we onze rotswol oplossingen produceren. Vulkanisch gesteente is als onuitputtelijke grondstof in de natuur voorhanden. Het stelt ons in staat om kwalitatief hoogwaardige, duurzame producten te ontwikkelen met een lange levensduur, die passen bij het moderne leven. Onze oplossingen dragen bij aan de aanpak van mondiale uitdagingen, waaronder het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

# Brandveiligheid

## Dakbrand

Daken van gebouwen zijn een belangrijk onderdeel als het gaat om brandveiligheid. Bij een brand stijgen hitte, rook en gassen op naar het dak en vormen daar een steeds dikker en heter wordende laag die na een flash-over het gebouw in vlammen zet. Het dak is als een deksel op een pan, het vormt de veiligheidsbarrière tussen een brand en de inhoud van het gebouw, en is samen met de gevels vaak bepalend voor de omvang van de brand. Een dakbrand is moeilijk te bestrijden door het verschil in hoogte en het geringe zicht op de plaats van de brand en de branduitbreiding.

## Brand van binnenuit

Bij brand van binnenuit zijn vooral daken van geprofileerde staalplaten zeer kwetsbaar wanneer een brandbare isolatie wordt toegepast. Door de verhitte zal het staaldak al snel gapende naden vertonen, waardoor het isolatiemateriaal direct bij de brand wordt betrokken. Isolatiematerialen met een laag smeltpunt vloeien dan weg door de cannelures van het dak - al dan niet brandend. Zo ontstaan nieuwe brandhaarden.

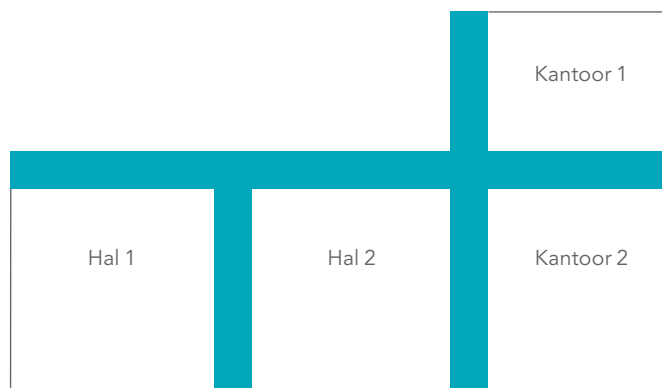
## Brand van buitenaf

Indien de dakafdichting bij brandinwerking van buitenaf (door vlieg vuur, zonnepanelen of installaties) vlam zou vatten, draagt ROCKWOOL plat dak isolatie bij aan de veiligheid door de goede brandwerende eigenschappen. ROCKWOOL plat dak isolatie zelf is onbrandbaar en de onderliggende constructie wordt beschermd tegen open vuur en hoge temperaturen.

## Brandveilige dakconstructies

Brandveiligheid begint op de tekentafel. De ontwerper maakt een keuze voor de samenstellende delen van het platte dak: draagconstructie, dampremmende laag, thermische isolatie en het dak-bedekkingssysteem (dakbanen en details). Hiermee bepaalt de ontwerper niet alleen het gedrag van de constructie bij brand maar ook het brandrisico tijdens de uitvoering bij nieuwbouw, renovatie, reparatie en/of onderhoud. De weerstand tegen branddoorslag wordt bepaald door de combinatie van materialen waaruit de dakconstructie is opgebouwd, te noemen: onderconstructie/ dakbeschot, isolatie en dakbedekking. Door het compartimenteren van een staaldak met rotswol kan men ook branduitbreiding (overslaande brand) en dus het brandrisico beperken. Dit kan door het aanbrengen van een brandwand, brandwerende gevel of een brandwerend dak voorzien van onbrandbare isolatie.

ROCKWOOL rotswol is perfect bestand tegen vuur en verdraagt temperaturen tot boven de 1.000 °C. Onder brandbelasting blijft de rotswolstructuur intact en blijft isoleren en de draagconstructie beschermen. Brandveilige ROCKWOOL rotswol geeft nooit aanleiding tot het ontstaan van een brand en branduitbreiding en veroorzaakt geen toxische rook.



Brandveilig bouwen met onbrandbare ROCKWOOL rotswol

## Weet u wat brand de samenleving kost?

Naast de emotionele stress en het leed die door een brand wordt veroorzaakt, brengen branden aanzienlijke financiële kosten met zich mee. Enkele feiten:

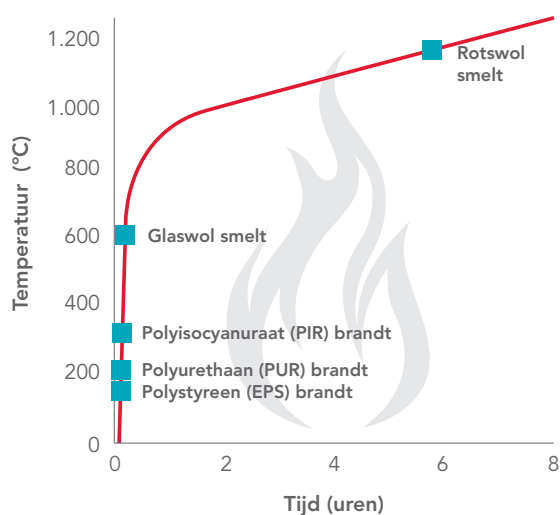
- Jaarlijks circa 10.000 woningbranden
- Jaarlijks circa 1600 gewonden
- Circa 100 doden per jaar
- 80% van de gewonden met brandwonden overlijdt
- Kosten van de verzekeringsuitkeringen circa € 530.000.000 materieel verlies.

Bron: Assuralia Actueel





In de Europese classificatie voor de brandreactie van producten valt ROCKWOOL rotswol in de beste klasse A1 volgens EN 13501-1. Meer informatie over brandweerstandspoeven uitgevoerd op platte daken voorzien van ROCKWOOL plat dak isolatie vindt u op pagina 28 van deze brochure.



### Brandveiligheid en verzekeringseisen

De basisnormen inzake brandpreventie worden gepubliceerd in het Koninklijk Besluit van 1 maart 2009. Daarbij gaat het vooral om de veiligheid van mensen, die moeten een bepaalde tijd hebben om het pand veilig te verlaten. In theorie is het dus mogelijk aan alle eisen van het KB te voldoen, terwijl het pand uiteindelijk toch volledig wordt verwoest, bijvoorbeeld doordat gebruik is gemaakt van brandbare materialen in de constructie. Daarom is het zo belangrijk verder te kijken dan wat het KB minimaal voorschrijft. Alleen voldoen aan de minimale eisen van het KB kan dus in eerste instantie kostentechnisch aantrekkelijk lijken, toch verdient het aanbeveling de mogelijke financiële gevolgen van een brand mee

### Verbrandingswaarde van (bouw)materialen

Material	Verbrandingswaarde in KJ/kg	1 kg = 1 kg hout	1 m <sup>2</sup> - 10 cm dik = liter benzine
Polyethyleen	47.000	2,70	110,00
Benzine	43.000	2,50	100,00
Polystyreen	42.000	2,50	2,60
Polyurethaan	28.000	1,65	2,45
Polyisocyanuraat	28.000	1,65	2,45
Wol	21.000	1,25	1,30
Kurk	20.000	1,20	6,00
Cellulose	18.000	1,05	4,50
Hout	17.000	1,00	18,00
Katoen	17.000	1,00	0,90
Rotswol	500	0,03	0,15
Steen	0	0	0

te wegen en niet uitsluitend uit te gaan van een initiële besparing op de bouwkosten. Bovendien worden eventuele meerkosten soms ook nog gecompenseerd doordat minder brandverzekeringspremie wordt betaald. De overheid en marktpartijen erkennen de maatschappelijke kosten die gepaard gaan met schade door brand. Uit analyses blijkt dat deze kosten met 20% zouden kunnen worden verlaagd als onroerende zaken met onbrandbare materialen worden gebouwd. ROCKWOOL plat dak isolatie hoeft, anders dan kunststof isolatiematerialen, dan ook niet meegerekend te worden in de permanente vuurlastberekening van een gebouw.

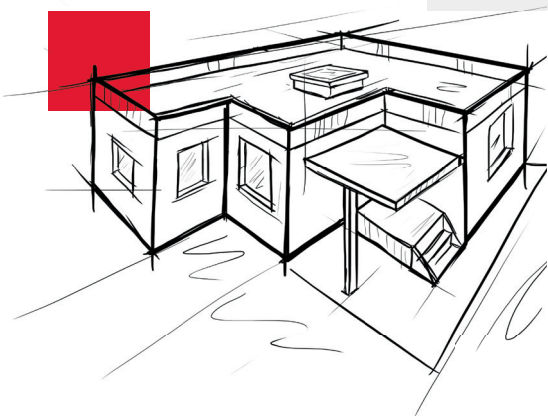


Uitslaande brand met brandbare isolatie (begonnen tijdens werkzaamheden op het dak) bij KOMA Koeltechniek

**ROCKWOOL plat dak isolatie beperkt het risico van brandoverslag**

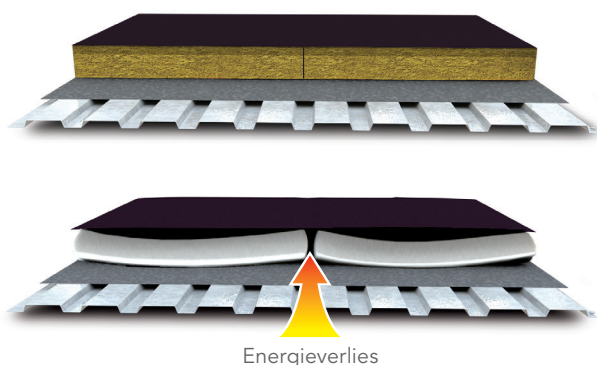
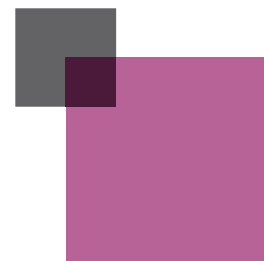
Een brand die de geschiedenisboeken ingegaan is als een van de grotere van de laatste jaren in Limburg (NL) is de brand in het KOMA-complex te Roermond. Het naastgelegen pand van Bergia Frites hield stand en daarbij speelde ROCKWOOL isolatiemateriaal een belangrijke rol. "Het pand dateert uit het begin van de jaren '80. Het was in feite een binnendoos met ROCKWOOL isolatiemateriaal erin en een buitenbeplating ertegenaan. Dat indertijd de keuze voor ROCKWOOL isolatie is gemaakt is onze redding geweest. Die brand was zo enorm, Bergia zou mogelijk compleet zijn weggevaagd als daar geen ROCKWOOL isolatiemateriaal was toegepast. Als het pand was afgebrand zou dat zeker verstreckende gevolgen hebben gehad. Als we onze klanten niet meer hadden kunnen beleveren zouden ze dat zeer ongemakkelijk hebben gevonden en uiteindelijk zijn overgestapt naar een andere producent. Als je dan opnieuw gaat opbouwen, zul je eerst je klandizie weer terug moeten winnen en daar ligt het probleem. Een pand neerzetten en nieuwe machines, daar ben je voor verzekerd, maar als je vervolgens je product niet meer kwijtraakt omdat je uit de markt ligt, ja, dan kan het vlug gebeurd zijn."

Bron: ROCKWOOL Testimonial Bergia n.a.v. brand bij KOMA Koeltechniek



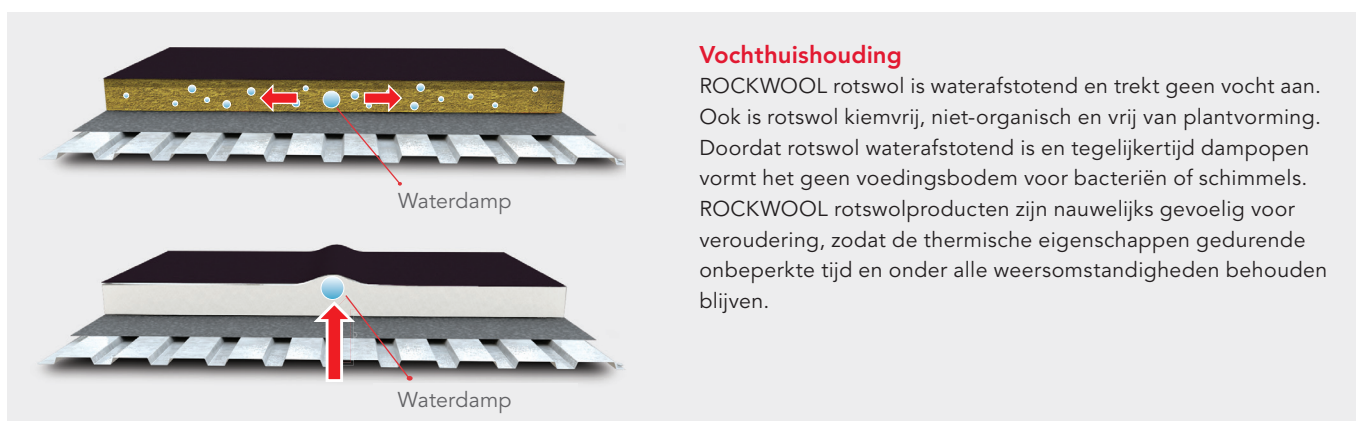


# Lange levensduur



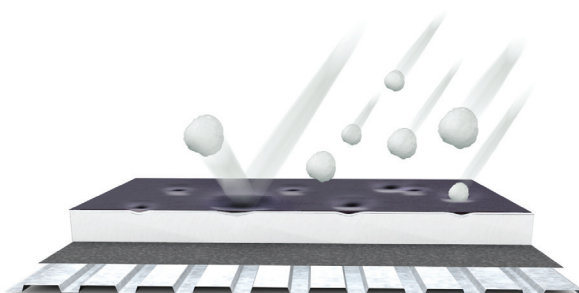
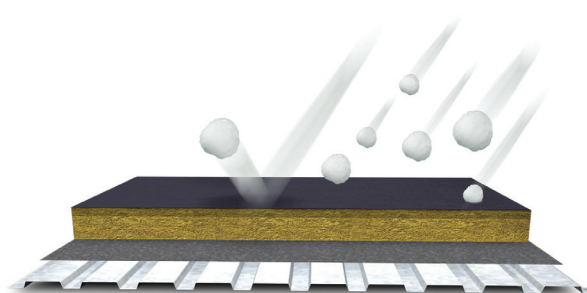
## Vormvastheid

ROCKWOOL plat dak isolatieproducten zijn uiterst vormvast, zakken niet uit en krimpen of schotelen niet. Hierdoor blijft de isolatie altijd perfect aaneengesloten en ontstaan er geen koudebruggen. Extra spanning op de dakbedekking door uitzetting, schotelen en krimp wordt daarmee voorkomen, waardoor de levensduur van een dak wordt verlengd. De uitstekend isolerende kwaliteit blijft constant hoog gedurende de gehele levensduur van een gebouw.



## Vochthuishouding

ROCKWOOL rotswol is waterafstotend en trekt geen vocht aan. Ook is rotswol kiemvrij, niet-organisch en vrij van plantvorming. Doordat rotswol waterafstotend is en tegelijkertijd dampopen vormt het geen voedingsbodem voor bacteriën of schimmels. ROCKWOOL rotswolproducten zijn nauwelijks gevoelig voor veroudering, zodat de thermische eigenschappen gedurende onbepaalde tijd en onder alle weersomstandigheden behouden blijven.

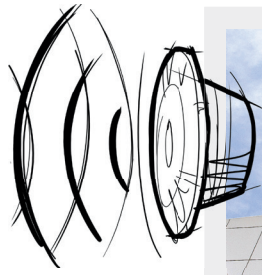


## Schokabsorberend vermogen

Rotswol isolatieplaten van ROCKWOOL hebben een hoge tolerantie voor puntbelastingen. Hierdoor wordt energie, afkomstig uit stoten en schokken niet alleen door de dakafdichting opgenomen, maar neemt de isolatie ook een flink deel voor haar rekening. Een

drukvraste, maar tevens schokabsorberende isolatie biedt meer veiligheid tegen perforaties en lekkages in de dakafdichting. Rotswol is zeer goed bestand tegen weersinvloeden op het dak zoals wind, regen en hagel.

# Akoestisch comfort



Geluidsoverlast wordt meer en meer ervaren als negatief voor de gezondheid en geldt als milieuhinder. Ontwerpers moeten steeds meer aandacht besteden aan eisen die binnen en buiten gebouwen aan geluidreductie worden gesteld. Eén of andere vorm van geluidswering is bij de meeste gebouwen aan de orde. Daarbij gaat het om meer dan decibellen alleen. Voor een comfortabele woon- en/of werkomgeving is naast het geluidsniveau (volume) ook de frequentie van het geluid (toonhoogte) van groot belang. Een laag geluidsniveau op een vervelende frequentie kan veel ongemak geven.

## Luchtgeluid

Met geluidsisolatie verhindert men dat geluid een constructie passeert. Bij geluidsisolatie spelen de massa van het isolatiemateriaal en het vermogen om geluidstrilling te dempen een belangrijke rol. In het algemeen geldt dat materialen met een hoge massa, zoals rotswol, een relatief betere geluidsisolatie geven, omdat deze minder snel door geluid in trilling raken.

## Contactgeluid

Behalve tegen luchtgeluid moet een constructie ook bescherming bieden tegen contactgeluid. Dat is geluid dat door het aanstoten van de constructie in een andere ruimte doordringt. Een herkenbaar voorbeeld van contactgeluid is geluid als gevolg van bijvoorbeeld regen of hagel. Ook op het gebied van regengeluid zijn testen uitgevoerd met diverse constructies voor platte daken. Met Rhinoxx dakisolatie is het regengeluid 6 dB(A) lager ten opzichte van PIR-isolatie, wat overeenkomt met een gevoelsmatige halvering van de geluidsdruk (Bron: Peutz Rapport A 1568-3).

## Geluidabsorptie

Dankzij geluidabsorptie sterft een geluid uit voordat het de ruimte verlaten heeft. Daardoor wordt het geluidsniveau in een ruimte beperkt, met als gevolg dat bijvoorbeeld de

## Een stiller kantoor dankzij rotswol dakisolatie

Het kantoor van Flynn in Canada is gelegen binnen een kilometer van de aanvliegroute van het internationale vliegveld in Toronto. Toen het bedrijf van deze voormalige opslagloods een kantoor wilde maken, moest men allereerst het geluidsniveau binnen het gebouw aanpakken. Voorafgaand aan de upgrade liet men een akoestisch specialist een geluidsmeting uitvoeren. Daarna werd het gehele dak voorzien van rotswol dakisolatie - over de bestaande dakconstructie heen. Dit had een zeer positief effect op het akoestisch comfort: bij de meting van het luchtgeluid na de upgrade werd een afname van 13 dB(A) (van 58 dB(A) naar 45 dB(A)) geconstateerd. Deze reductie was volgens de akoestisch specialisten een direct gevolg van de extra aangebrachte dakisolatie.

Bron: "Building Envelope Design Using Roxul (BEDR)", Roxul Canada, roxul.com

arbeidsomstandigheden in een werkplaats verbeteren. Door de open structuur biedt ROCKWOOL rotswol isolatie een zeer groot absorptieoppervlak voor geluidsgolven. Op industriële stalen daken kan ROCKWOOL dakisolatie dan ook de functie van geluidabsorptie vervullen, bijvoorbeeld door het deels geperforeerd uitvoeren van de dakvloer. Het is ook mogelijk om in de geperforeerde stalen dakplaten cannelurevullingen van rotswol te gebruiken als absorberend oppervlak.

Op pagina 30 van deze brochure vindt u een compleet overzicht van akoestische prestaties van ROCKWOOL plat dak isolatie.

## Resultaten van de geluidsmeting bij Flynn voor en na upgrade met rotswol plat dak isolatie

Materiaal	Meting Buiten L <sub>eq</sub> dB(A)	Meting Binnen L <sub>eq</sub> dB(A)	Geluidsreductie dB(A)
Voor upgrade	82	58	24
Na upgrade	82	45	37
Verbetering na upgrade		13 dB stiller	13 dB stiller

L<sub>eq</sub> = Equivalent continue geluidsniveau





# Duurzaamheid



## Rotswol: natuurlijk en duurzaam

Rotswol is een natuurlijk en duurzaam product met unieke eigenschappen. Het wordt gemaakt van het vulkanisch gesteente basalt, een onuitputtelijke grondstof. Rotswol bevat nauwelijks tot geen brandgevaarlijke of milieubelastende componenten. Het tast de ozonlaag niet aan en draagt niet bij aan de opwarming van de aarde. ROCKWOOL rotswolproducten bewijzen al meer dan 80 jaar hun waarde op het gebied van energiebesparing, thermische isolatie, akoestiek en brandveiligheid.

## Levenscyclus van producten

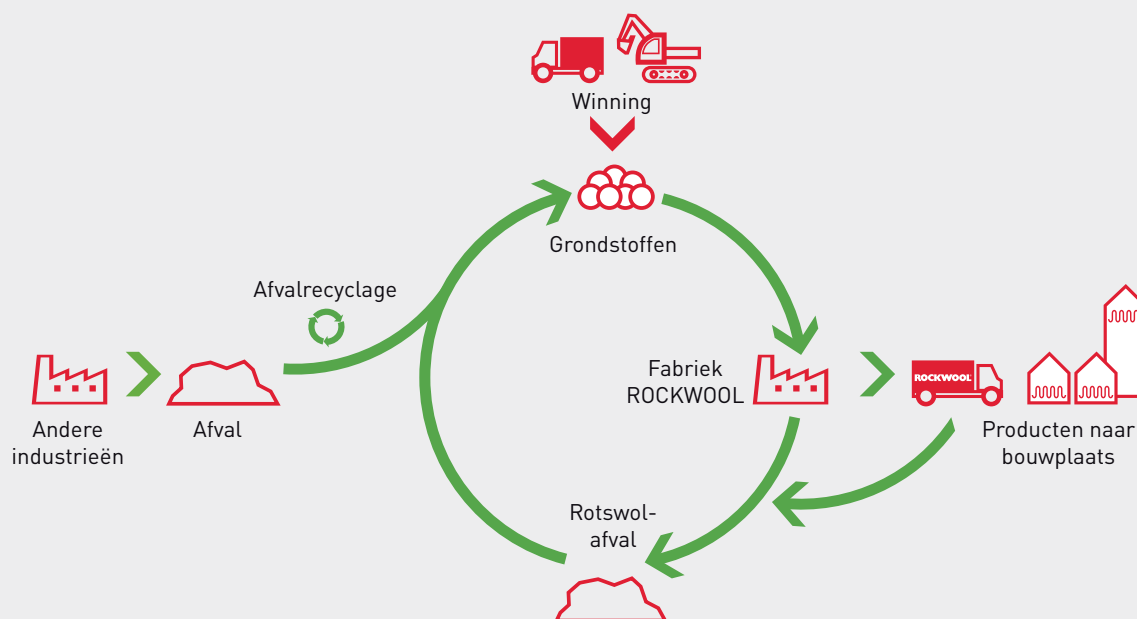
ROCKWOOL monitort zijn milieuprestaties actief op basis van een levenscyclusanalyse (LCA). Zo meten en monitoren we de impact van onze producten tijdens de hele waardeketen (vanaf inkoop tot en met verwijdering en recyclage aan het einde van het gebruik). De Europese milieuwetgeving (EN 15804) wordt momenteel verwerkt in de bouwtechnische regelgeving. Een nationale milieudatabase en EPD databank zijn in opbouw en de scenario's voor de LCA analyse worden door de overheid momenteel bepaald.

## Transport

Ook de CO<sub>2</sub>-uitstoot tijdens transport van onze producten naar de projecten of handel heeft onze aandacht. Samen met enkele van onze belangrijkste transportpartners hebben we in 2012 de Lean & Green Star gekregen voor het verminderen van het brandstofverbruik bij het vervoer van onze producten en het voldoen aan onze CO<sub>2</sub>-reductietarget: een afname van 20% binnen 5 jaar. Daarnaast heeft ROCKWOOL ook nog de Lean and Green Two Star gekregen voor het stimuleren en realiseren van duurzame logistiek in de waardeketen. Zo blijft ROCKWOOL koploper op dit gebied.

## Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen

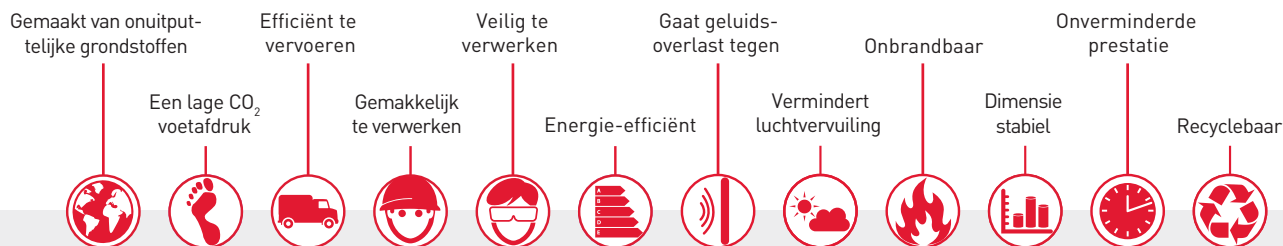
Passie voor verantwoord en duurzaam ondernemen verbindt ons. Wij geloven in transparantie en bewustwording. Passie voor mensen, passie voor kwaliteit en passie voor onze omgeving zijn onlosmakelijk verbonden met onze bedrijfsdoelstellingen. Onze MVO strategie berust daarom op drie belangrijke ambities: creëren van duurzame oplossingen met meerwaarde, beschermen van mensen en de (gebouwde) omgeving en presteren op een eerlijke en verantwoorde wijze.



## Recyclage

Rotswolresten worden direct teruggevoerd in het productieproces. Externe afvalstromen, vooral gebruikte rotswolproducten, worden in de recyclagefabriek in Roermond tot briketten verwerkt. ROCKWOOL biedt Rockcycle® als service aan voor het recycleren

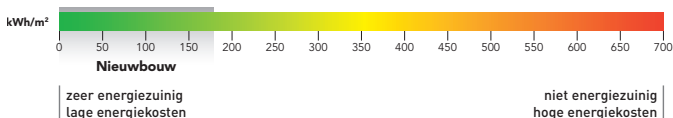
van bouwisolatiematerialen. In samenwerking met Renewi, de partner voor het verwerken van afvalstromen, worden de rotswolresten naar onze recyclagefabriek gebracht.



In onze branche spreekt thermische bescherming voor zich. ROCKWOOL onderscheidt zich van de concurrentie door een unieke combinatie van productvoordelen. Hoeveel producten kent u waarvoor dit opgaat?

### Energie-efficiëntie

Na de oplevering begint het leven van een gebouw pas. Normaliter zal het nog een aantal decennia functioneren, energie verbruiken en CO<sub>2</sub> uitstoten. Het is echter mogelijk om energiezuinige gebouwen te ontwerpen en te bouwen die zo efficiënt in het gebruik zijn, dat mogelijke extra kosten moeiteloos worden gecompenseerd. Ook op de langere termijn hebben deze gebouwen een positieve invloed op het milieu en zijn ze dankzij een optimaal binnenklimaat comfortabeler en gezonder om in te wonen en te werken. Duurzaamheid is een wat vage term en voor certificeringen als GPR, LEED of BREEAM is dikwijls aanvullende informatie nodig. Onze experts en ons internationale netwerk kunnen u helpen bij het doorgronden van de relevante aspecten in de levenscyclus van een gebouw.



### Positieve CO<sub>2</sub> voetafdruk (Carbon footprint)

Een kenmerk van thermische isolatie van ROCKWOOL is dat het meer energie bespaart dan voor de productie ervan nodig is. In 50 jaar kan een traditioneel ROCKWOOL isolatieproduct van 250 mm dik, geïnstalleerd op een niet-geïsoleerde zolder in Denemarken (waar het onderzoek is gedaan), 128 keer meer primaire energie besparen dan voor de productie gebruikt wordt en 162 keer meer CO<sub>2</sub> uitsparen dan tijdens het produceren, vervoeren en verwijderen ervan is uitgestoten. De energiebalans is binnen vijf maanden na plaatsing positief, de CO<sub>2</sub>-balans al na vier maanden.

### Productveiligheid

Veilig werken is ook van essentieel belang bij het aanbrengen van ROCKWOOL rotswol. Als lid van EURIMA (European Insulation Manufacturers Association) zoeken wij voortdurend naar manieren om te zorgen voor veilige en schone verwerking, overeenkomstig de lokale regelgeving en ontwikkelden daarvoor visuele communicatie voor op de verpakkingen.

### Wet- en regelgeving EPC

De berekende energiescore van de woning (kWh/m<sup>2</sup>) is sinds januari 2012 verplicht op te geven als kengetal bij de verkoop of verhuur van vastgoed. De aansturing van het beleid om dit kengetal zo laag mogelijk te krijgen is gebaseerd op de verlaging van het energiepeil (E-peil) en het isolatiepeil (K-peil). Het Vlaams Energieagentschap (VEA) doet hier met regelmaat aanbevelingen in.

Vanaf 2019 is de communicatie van het EPC bij verkoop en verhuur voor bedrijfskantoren en winkels verplicht worden. Wie vandaag bouwt of verbouwt moet minimaal een E-peil van 40 halen en een verplicht aandeel hernieuwbare energie voorop stellen. De eisen zijn specifiek onderverdeeld in thermische isolatie (K-peil, U- en R-waarden), energieprestatie (E-peil, netto energiebehoefte en hernieuwbare energie) en aandacht voor binnenklimaat (ventilatie en oververhitting).

De bestaande U-waarden voor Vlaanderen, Wallonië en Brussel zijn nu gelijkgeschakeld en bedragen voor de belangrijkste bouwschillen respectievelijk:

- Daken U = 0,24 W/m<sup>2</sup>.K
- Muur in contact met volle grond U = 0,24 W/m<sup>2</sup>.K
- Vloer op volle grond U = 0,24 W/m<sup>2</sup>.K

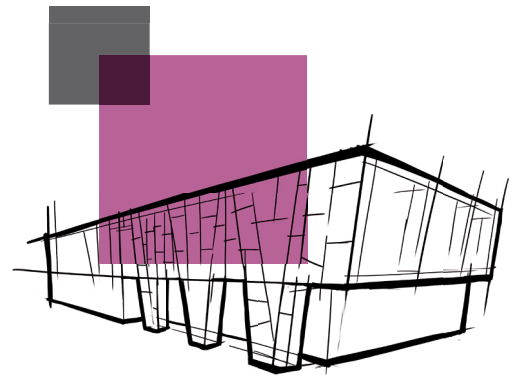
Vanaf 2021 moeten alle gebouwen voldoen aan het Bijna Energie Neutraal concept (BEN), dit betekent een E-peil van 30. Dit kan gerealiseerd worden door een combinatie van lagere U-waarden en systemen die hernieuwbare energie opleveren.

Meer informatie over de thermische prestaties van ROCKWOOL plat dak isolatie vindt u op pagina 38 t/m 40.





# Warmte-accumulatie en faseverschuiving



## Wat is warmtecapaciteit?

In theorie wordt het energieverlies via een constructie voornamelijk bepaald door de warmteweerstand van de constructie. Bepalend hiervoor is de warmtegeleidingscoëfficiënt (oftewel  $\lambda$ ) en dikte van het toegepaste isolatiemateriaal. Daarnaast wordt er in deze situatie van uitgegaan dat de temperatuur binnen en buiten min of meer constant is. In de praktijk is dit echter zelden het geval. De temperatuur buiten varieert gedurende de dag en het jaar en een constructie kan worden opgewarmd door de zon. Andere eigenschappen zoals volumieke massa en warmtecapaciteit van een materiaal gaan dan een grote rol spelen. Juist bij lichte dakconstructies (bijvoorbeeld staaldaken) is de invloed van de warmtecapaciteit en volumieke massa van het isolatiemateriaal groot op de totale warmtecapaciteit van de constructie.

## Wat is thermische traagheid?

Als een constructie door de zon wordt beschenen wordt een deel van de zonnewarmte geabsorbeerd. Hierdoor neemt het warmteverlies via de constructie af. In welke mate dit gebeurt zal ook afhangen van de warmtecapaciteit van de toegepaste materialen. Zo heeft PUR/PIR een kleinere warmtecapaciteit dan rotswol; PUR/PIR zal derhalve sneller opwarmen of afkoelen.

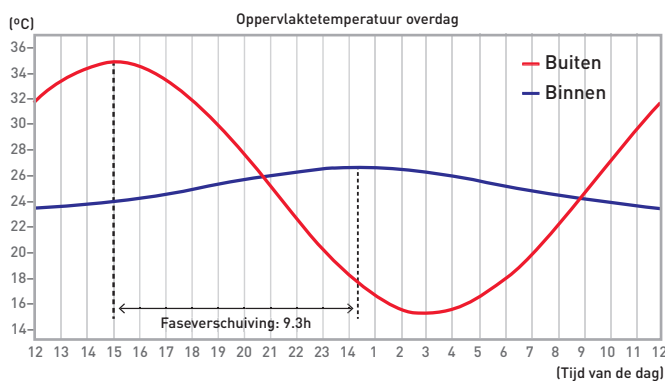
Het effect van vertraagde opname en afgifte van warmte noemt men ook wel thermische traagheid. Het nadeel van gebouwen met een lichte constructie is dat met name in de zomer de binnentemperatuur snel zal stijgen en er zelfs oververhitting kan ontstaan. Vaak worden er dan technische oplossingen ingezet zoals koelinstallaties om de binnentemperatuur aangenaam te houden. Om het effect van verschillende soorten isolatie te illustreren is in de figuren beneden de warmtestroom aan het binnenoppervlak gegeven voor de volgende situaties:

- Dak geïsoleerd met rotswol of PIR;  $U_c = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Temperatuurschommeling op het buitenoppervlak:  $19,7 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Overdag stijgend tot  $\geq 34 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Temperatuurschommeling aan de binnenzijde van het dak:  $3,3 \text{ }^\circ\text{C}$  met rotswol en  $7,1 \text{ }^\circ\text{C}$  met PIR;
- Overdag stijgend tot  $\geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$  met rotswol en  $\geq 28 \text{ }^\circ\text{C}$  met PIR.

Hieruit blijkt het volgende:

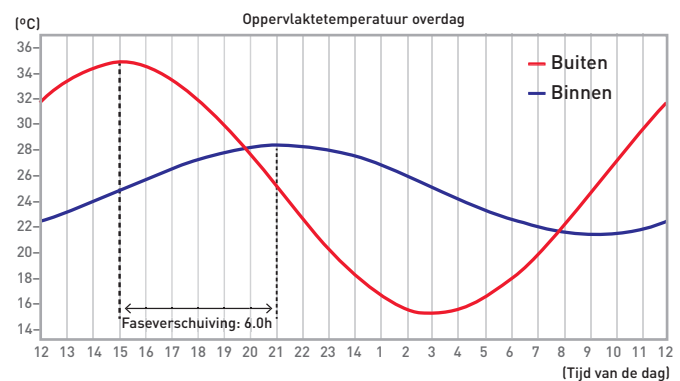
1. Het dak geïsoleerd met rotswol is thermisch trager dan het dak geïsoleerd met PIR;
2. Het warmteverlies 's nachts is groter voor het dak geïsoleerd met PIR dan met rotswol;
3. Om circa 21.00 uur treedt bij het dak geïsoleerd met PIR de maximale binnentemperatuur op. Voor het dak met rotswol gebeurt dit pas om 0:15 uur.
4. De faseverschuiving met rotswol duurt meer dan 9 uur en slechts 6 uur bij PIR. Dit is een verbetering van meer dan 50% met rotswol t.o.v. met PIR.

## 1. Met rotswol dakisolatie



Bron: [ubakus.de/u-wert-rechner](http://ubakus.de/u-wert-rechner)

## 2. Met polyisocyanuraat-schuim met meerlaags-aluminiumcomplex cachering



### Thermische voordelen van rotswol

Daarnaast verandert de  $\lambda$ -waarde van rotswol niet over tijd en blijft deze constant. Er zitten geen gassen in die na verloop van tijd uit het product treden en resulteren in een verslechterde thermische prestatie. Zelfs bij temperaturen onder nul blijft de isolatiewaarde van ROCKWOOL rotswol isolatie intact, juist dan telt de werkelijke isolatiewaarde het meest.

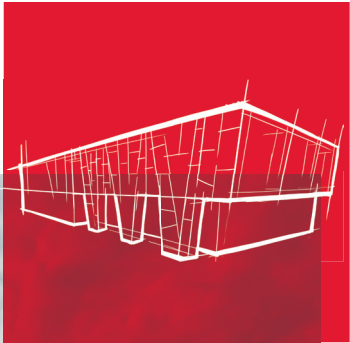
### De thermische voordelen van rotswol:

Om op te sommen, zijn de thermische voordelen van rotswol die verder reiken dan de warmtegeleidingscoëfficiënt talrijk:

- Rotswol vertraagt de afgifte van warmte van binnen naar buiten en de opname van warmte van buiten naar binnen (thermische traagheid);
- Rotswol zorgt voor minder extreme temperatuurschommelingen binnen een gebouw;
- In gebouwen geïsoleerd met rotswol blijft warmte langer behouden (wanneer het buiten kouder is dan binnen) en duurt het langer eer mechanische koeling benodigd is (wanneer het buiten warmer is dan binnen), wat zorgt voor energiebesparing;
- Rotswol blijft zijn thermische prestatiewaarde behouden tijdens de gehele levensduur van een gebouw en onder alle klimaatsomstandigheden.









# Permanente belasting



ROCKWOOL plat dak isolatie is geschikt voor toepassing in extensieve tot zwaar intensieve vegetatiedaken en daken die worden voorzien van PV-panelen (zonnepanelen). Met name de additionele permanente belasting van deze dakinrichting is doorslaggevend bij de keuze van het type ROCKWOOL plat dak isolatie.

In de tabellen op deze pagina ziet u welke typen ROCKWOOL plat dak isolatie geschikt zijn voor toepassing op vegetatiedaken, daken met zonnepanelen en terrasdaken. Rhinoxx is de beste keuze voor begroeide daken aangezien hierop rechtstreeks een 2-laagse bitumen dakbedekking gebrand kan worden. Het advies is om bij intensieve vegetatiedaken de dakbedekking altijd volledig te verkleven in plaats van partieel te verkleven, mechanisch te bevestigen of losliggend te ballasten.

## Vegetatiedaken

Type dakbegroeiing	Type dakisolatie	Verzadigd gewicht	Dikte substraatlaag
<b>Extensief (mos-sedum, sedum, sedum-kruiden of gras-kruiden)</b>	Rhinoxx (D), Rhinoxx Afschot, Tauroxx, Caproxx Energy	30 tot 100 kg/m <sup>2</sup>	Tot 100 mm
<b>Licht intensief (gazon, heesters, bodembedekkers, struiken en kleine boompjes)</b>	Rhinoxx (D)	100 tot 400 kg/m <sup>2</sup>	100 tot 250 mm
<b>Zwaar intensief (recreatief gebruik met struiken en bomen) - toegankelijk voor intensief onderhoud</b>	Rhinoxx D	400 tot 700 kg/m <sup>2</sup>	Meer dan 250 mm

Bron: WTCB Technische Voorlichting 229, tabellen 4 en 5

## Daken met technische installaties

Type dak	Permanente belasting	Type dakisolatie
<b>Regelmatig belopen daken voor onderhoud aan dakinstallaties, altijd voorzien van looppaden. Geen dynamische belastingen (bijvoorbeeld wasinstallaties op rail).</b>	Permanente belasting toegestaan indien op drukverdelende betontegels tot $\pm 50$ kg per tegel (min. 30 x 30 cm) of tot $\pm 550$ kg/m <sup>2</sup> (= 5,4 kPa)	Rhinoxx (D), Rhinoxx Afschot, Tauroxx en Caproxx Energy
<b>Intensief (statisch) belaste daken en dagelijks belopen daken (privé terrassen en balkons). Geen dynamische belastingen (bijvoorbeeld wasinstallaties op rail).</b>	Permanente belasting toegestaan indien op drukverdelende betontegels tot $\pm 100$ kg per tegel (min. 30 x 30 cm) of tot $\pm 1100$ kg/m <sup>2</sup> (= 10,8 kPa)	Rhinoxx D

Bron berekeningswijze: WTCB Tijdschrift Herfst 1994 - Uit de praktijk

## Terrasdaken

Rhinoxx D is geschikt voor dakterrassen van particuliere woningen en kan worden aangebracht in combinatie met een meerlaagse bitumineuze dakafdichting en tegels op tegel dragers. Als sprake is van zwaardere belastingen, dan is een extra drukverdelende bescherming nodig. De tabel hieronder geeft aan welke dakopbouw toegepast kan worden in combinatie met Rhinoxx D, afhankelijk van het dakgebruik.

	Balkon + terras woningbouw	Galerij verbindingsterras	Balkon + terras utiliteitsgebouw	Parkeerdak
<b>Toegang</b>	Niet-openbaar; voetgangers	Openbaar; voetgangers	Openbaar; voetgangers**	Openbaar; voertuigen
<b>Dakafdichting</b>	2 lagen gemodificeerde bitumineuze dakafdichting	2 lagen gemodificeerde bitumineuze dakafdichting	Andere dakopbouw**	Andere dakopbouw**
<b>Afwerking</b>	Tegels*; tegel dragers Ø 20 cm op elke tegelkruising	Tegel dragers Ø 25 cm op elke tegelkruising plus aanwezigheid van extra drukverdelende laag onder de dakafdichting of een andere afwerklaag, bijvoorbeeld van gietasfalt	Andere dakopbouw**	Andere dakopbouw**

\* = Hier bepaald voor betontegels van 50 cm x 50 cm x 6 cm

\*\* = Afhankelijk van de te verwachten belasting/toegankelijkheid

# Zonnepanelen

## Advies bij plaatsing zonnepanelen op platte daken met ROCKWOOL dakisolatie

Alle ROCKWOOL producten voor platte daken kunnen toegepast worden bij dakbedekkingssystemen voor daken met zonnepanelen: Caproxx Energy, Tauroxx, Rhinoxx, Rhinoxx D en Rhinoxx Afschot.

Met externe lange termijn kruiptesten conform EN 1606 bij een onafhankelijk testinstituut werd voor deze producten aangetoond dat een maximale drukbelasting van **33 kPa** op een gebruikstermijn van **10 jaar** een maximale indrukking geeft van **2,0 à 2,8 mm**. Deze testen werden zowel op volledig dragend ondergrond (bijvoorbeeld beton of hout) uitgevoerd als op partieel dragende ondergrond (+/- 50% voor geprofileerde staalplaten). Voor deze testen werd een belasting oppervlak gebruikt van 187,5 cm<sup>2</sup>, zo groot als de voet van de meest voorkomende zonnepanelen-frames.

**Omwille van de hogere ponsweerstand van Rhinoxx, Rhinoxx Afschot en Rhinoxx D, door de glasvliescachering aan de bovenzijde, adviseren wij om deze laag als bovenste laag te leggen bij meerlaagse isolatie en kan een combinatie gemaakt worden met Caproxx Energy of Tauroxx als basis-isolatie.**

Houd tevens rekening met het volgende bij het plaatsen van zonnepanelen op platte daken:

- In geval van een mechanische bevestiging van het dakbedekkingssysteem, kies als bevestigingsmiddelen metalen schroeven met kunststof tules met drukverdeelplaat (stapvast).
- Informeer bij de fabrikant van de dakbedekking of de dakbedekking geschikt is om er zonnepanelen op te plaatsen.
- De geschatte resterende levensduur van de dakbedekking (opgelet: verschillend van de waarborg!) dient groter te zijn dan die van de zonnepanelen.
- Laat een constructieve berekening uitvoeren of de draagstructuur en/of de dakvloer de bijkomende krachten, die door de zonnepaneelsystemen worden uitgeoefend, kunnen opvangen.
- Het is vooral het loopverkeer tijdens de installatie van de zonnepanelen dat het meest kritisch is voor mogelijke beschadigingen aan de harde toplaag van de ROCKWOOL dakplaat en de dakbedekking. Bescherm deze met bijvoorbeeld kunststof rijplaten of houten platen tijdens deze installatie.
- Houd voldoende afstand tussen de zonnepanelen en de dakranden zodat onderhoudswerkzaamheden deugdelijk en veilig uitgevoerd kunnen worden.

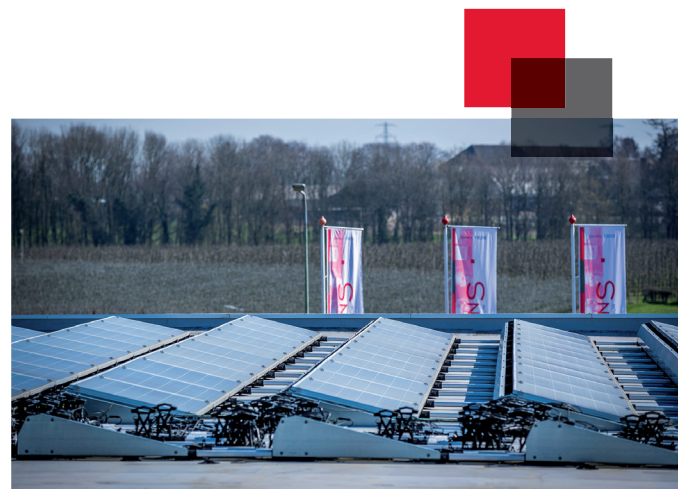
## Onderhoud

Een dak waarop zonnepanelen worden geplaatst, wordt intensief belopen, ongeacht het gekozen plaatsingssysteem voor de zonnepanelen. Dit is niet alleen het geval tijdens de uitvoering maar ook tijdens het onderhoud en inspectie van de zonnepanelen. Conform de eisen van begaanbaarheid voor platte daken behoren dergelijke frequent beloopbare daken tot een drukvastheidsklasse UEAtc-C volgens Europese richtlijnen. Dit impliceert een aantal eisen voor de drukweerstand van het isolatiemateriaal en de statische en dynamische ponsweerstand van de dakbedekking.

**Alle ROCKWOOL dakisolatie heeft minstens drukvastheidsklasse UEAtc-C. Rhinoxx D heeft drukvastheidsklasse UEAtc-D.**

Plaatsen op het dak die meer frequent belopen worden, moeten bijkomend van looppaden worden voorzien om een degradatie aan het oppervlak van het isolatiemateriaal en dakbedekking te vermijden.

Zonnepanelen behoeven regelmatig onderhouden en inspectie. Tref s.v.p. maatregelen die de personeelveiligheid op daken garanderen.





# Gebogen daken

## Is ROCKWOOL plat dak isolatie geschikt voor gebogen daken?

Rotswol dakisolatie is zeer goed bruikbaar voor gebogen daken dankzij de buigzaamheid van het materiaal. Tauroxx en Caproxx Energy zijn het meest geschikt voor het isoleren van gebogen daken. Rhinoxx is alleen geschikt om bij zwak gebogen daken toe te passen. Om te bepalen hoe de isolatie geplaatst kan worden op een gebogen dakstructuur moet eerst de meest kritische straal van de dakvloer bepaald worden (zie tekening).

hoe sterker de ronding. De kleinste straal van de dakvloer is de meest kritische straal. Met deze straal dient rekening te worden gehouden bij de interpretatie van onderstaande tabel.

Onderstaande tabel is afgestemd op de situatie waarbij de ROCKWOOL isolatieplaat in de lengterichting (2.000 mm of 1.000 mm) gebogen dient te worden.

De straal (R) is de afstand van het middelpunt van een cirkel tot aan de rand van de cirkel. Hoe kleiner de straal, hoe kleiner de cirkel,

Straal (R)	Type ROCKWOOL dakisolatie	Bevestiging	Omschrijving
$R < 3 \text{ m}$	Tauroxx of Caproxx Energy	Mechanisch	Hierbij is aanvullend advies noodzakelijk. Afhankelijk van het type dakvloer en combinatie van isolatiediktes kunnen de mogelijkheden bepaald worden.
$3 \text{ m} \leq R < 9 \text{ m}$	Tauroxx of Caproxx Energy	Mechanisch	Combinatie van 2 of meer lagen, al dan niet van gelijke dikte en rekening houdende met de minimale dikte van de eerste laag bij niet-doorlopende dakvloer zoals bij geprofileerde staalplaten met dikte 50, 60, 70 of 80 mm. Hierbij wordt de tweede laag met verspringende naden op de eerste laag geplaatst.
$R \geq 9 \text{ m}$	Tauroxx, Caproxx Energy, Rhinoxx	Mechanisch of verkleefd	Uitvoerbaar in 1 laag, 60 t/m 160 mm.



Bij mechanische bevestiging wordt de (bovenste) isolatieplaat steeds met minstens 4 schroeven geplaatst, één op ongeveer 100 mm van elke hoekpunt. Dit in tegenstelling tot het verlijmen van de platen, waarbij het noodzakelijk is dat de platen gedurende langere tijd op hun plaats gehouden dienen te worden om een goede hechting te garanderen. Neem voor verlijming een twee componenten sneldrogende opschuimende PU-lijm.



# Verwerkingsrichtlijnen

## Transport en opslag

ROCKWOOL besteedt grote zorg aan het transport van de producten. De dakisolatieplaten zijn verpakt in stretchfolie op rotswol stroken. Plaats ROCKWOOL dakisolatie altijd op een vlakke, stabiele en droge ondergrond. ROCKWOOL rotswol is waterafstotend en neemt nauwelijks tot geen vocht op. Wel kan het materiaaloppervlak op den duur nat worden door overvloedige neerslag. Hoewel de bevochtiging dan zeer gering is en zeer snel droogt zonder dat kwaliteitsverlies optreedt, verdient het toch aanbeveling de isolatie tegen neerslag te beschermen. Bij hevige en/of langdurige neerslag, of bij opslag langer dan één week in de open lucht, kan de isolatie het beste worden afgedekt met een dekzeil.

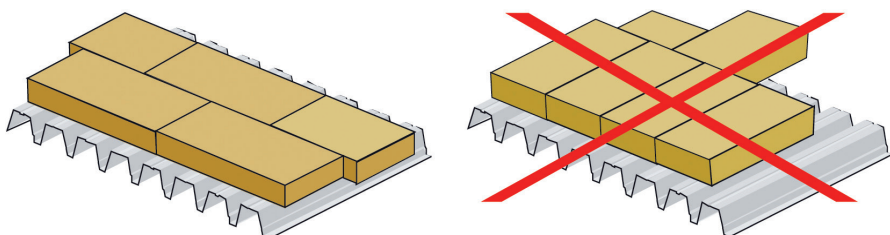


## Dakopbouw en verwerking

- De met glasvlies beklede zijde naar boven verwerken (Rhinox, Rhinox D en Rhinox Afschot);
- Bij Dual Density plat dak isolatie producten de harde toplaag naar boven verwerken (Tauroxx, Caproxx Energy);
- Uitsluitend aanbrengen op een droge ondergrond. Indien nodig losliggend vuil verwijderen;
- Bij isolatie in meerdere lagen, de plaatnaden laten verspringen met de onder-liggende laag;
- Droog verwerken en maatregelen nemen dat tijdens en na plaatsing vochtinsluiting is uitgesloten. Niet méér dakisolatieplaten plaatsen dan op dezelfde werkdag kunnen worden afgedicht;
- Bij overmatige belasting tijdens de installatie van bijvoorbeeld zonnepanelen dienen de dakisolatieplaten aanvullend beschermd te worden door het aanbrengen van multiplex platen of rubbergranulaatmatten;
- Voor regelmatig belopen voor bijvoorbeeld onderhoud aan installaties altijd looppaden voorzien;
- Zonnepanelen of andere installaties steeds op drukverdelende voetjes, steunen of betontegels plaatsen. Zie pagina 14 en 15 voor meer informatie hierover.

## Plaatsing

- Het is belangrijk ROCKWOOL dakisolatieplaten zo nauwsluitend mogelijk en in verband te leggen, bij voorkeur halfsteens. Dankzij de goede dimensiestabiliteit blijven de naden gesloten. Maak de platen op maat met een zaag en werk daarmee langs een rechte lat of rei. Verwerk geen beschadigde platen. Er wordt geadviseerd dat de platen in de lengte haaks op de canneler richting van het staaldak worden gelegd.
- Bij mechanisch bevestigde daksystemen de isolatieplaten of -plaatstukken additioneel met minimaal 1 schroef per plaat bevestigen (zogenaamde werkparker).
  - Bij mechanische bevestiging is de combinatie van schroeven met tules het beste om koudebruggen te vermijden. Een alternatief is schroeven met extra winding onder de schroefkop en aangepaste drukverdeelplaatjes om stapvastheid te verzekeren.



# Productkeuzematrix

## Technische eigenschappen (volgens EN 13162)

	Rhinoxx	Rhinoxx D	Rhinoxx Afschot	Tauroxx	Caproxx Energy
<b>Opbouw</b>	Dual Density (50 mm dikte - mono)	Mono Density	Dual Density	Dual Density (50 mm dikte - mono)	Dual Density
<b>Bekleding</b>	Glasvlies cachering	Glasvlies cachering	Glasvlies cachering	Onbekleed	Onbekleed
<b>Warmtegeleidingscoëfficiënt (Lambda, <math>\lambda</math>)</b>	0,040 W/m.K	0,043 W/m.K	0,040 W/m.K	0,040 W/m.K	0,038 W/m.K
<b>EUROCLASS</b>	A2-s1, d0	A2-s1, d0	A2-s1, d0	A1	A1
<b>Druksterkte bij 10% vervorming</b>	60 kPa	90 kPa	60 kPa	50 kPa	40 kPa
<b>Ponsweerstand</b>	210 kPa	230 kPa	210 kPa	100 kPa	120 kPa
<b>Pointload</b>	1.050 N	1.150 N	1.050 N	500 N	600 N
<b>Delaminatieweerstand</b>	15 kPa	30 kPa	15 kPa	15 kPa (170 en 180 mm: 10 kPa)	15 kPa
<b>Dikte</b>	50-160 mm	80-140 mm	50-155 mm	50-180 mm	60-200 mm
<b>Beloopbaarheid</b>	Klasse C	Klasse D	Klasse C	Klasse C	Klasse C*
<b>Uitkraging</b>	50-80 mm: 150 mm $\geq$ 90 mm: 2x dikte	2x dikte	2x dikte	50 mm: 150 mm $\geq$ 60 mm: 2x dikte	2x dikte
<b>Vrije overspanning</b>	3x dikte	3x dikte	3x dikte	3x dikte	3x dikte
<b>Certificaten</b>	CE: ja DoP: ja ATG: ja** FM: ja	CE: ja DoP: ja ATG: ja FM: ja	CE: ja DoP: ja ATG: ja FM: ja	CE: ja DoP: ja ATG: ja*** FM: ja	CE: ja DoP: ja ATG: nee FM: ja
<b>Gemiddelde volumemassa</b>	146 - 165 kg/m <sup>3</sup>	+/- 163 kg/m <sup>3</sup>	146 - 165 kg/m <sup>3</sup>	137 - 163 kg/m <sup>3</sup>	103 - 125 kg/m <sup>3</sup>

\* Getest op een plat dak isolatie met een dikte van 150 mm.

\*\* Vanaf 60 mm dikte

\*\*\* Tot 160 mm dikte



Rotswol zorgt voor  
**minder extreme  
 temperatuurschommelingen**  
 binnen een **gebouw.**

**Dakbedekkingssysteem (bevestigingscode)**

	Rhinoxx	Rhinoxx D	Rhinoxx Afschot	Tauroxx	Caproxx Energy
Mechanisch bevestigde dakbedekkingssystemen (V)	■	■	■	■	■
Koud verkleefde dakbedekkingssystemen (kunststof + bitumineus) (TC, TCc of PC)	■	■	■		
Gebrande dakbedekkingssystemen (één- of tweelaags) (TS of TSs)	■	■	■		
Met warme bitumen gekleefde dakbedekkingssystemen (TB)	■	■	■	■	
Losliggende geballaste dakbedekkingssystemen (L)	■	■	■	■	■

**Beloopbaarheid**

	Rhinoxx	Rhinoxx D	Rhinoxx Afschot	Tauroxx	Caproxx Energy
Begaanbaar voor regelmatig belopen voor bijvoorbeeld onderhoud aan installaties. Altijd looppaden voorzien. Geen dynamische belastingen zoals wasinstallaties op rail. Zonnepanelen toegestaan***.	■	■	■	■	■
Geschikt voor intensieve (statische) belasting van daken en dagelijks belopen (privé terrassen en balkons). Geen dynamische belastingen zoals wasinstallaties op rail. Zonnepanelen toegestaan***.		■			

\*\*\* Zie pagina 14 en 15 voor meer informatie.



# Producten

## Rhinoxx - de veelzijdige topplaat

### Productomschrijving

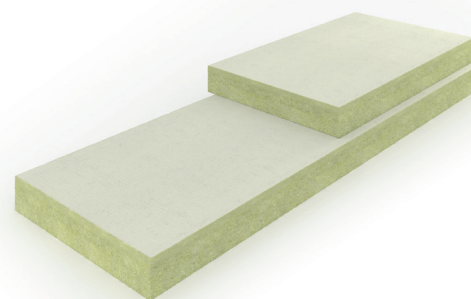
Rhinoxx is een drukvaste dakisolatieplaat van rotswol met goede beloopbaarheids-prestaties en is aan de bovenzijde voorzien van een glasvlies van 300 g/m<sup>2</sup>. De geïntegreerde harde toplaag zorgt voor extra draagkracht. Het grootste voordeel van Rhinoxx isolatieplaten is dat de dakafdichting rechtstreeks kan worden gebrand, verkleefd of gelijmd op de isolatie. Door de hoge drukvastheid zijn Rhinoxx dakplaten bruikbaar voor regelmatig te belopen daken (voorzien van looppaden) alsook extensieve en licht intensieve begroeiingen. Het is tevens mogelijk om zonnepanelen of andere installaties te plaatsen op Rhinoxx dakisolatie – mits geplaatst op drukverdelende betontegels tot een gewicht van maximaal 50 kg per tegel (min. 30 x 30 cm).

### Bevestiging

- Gebrande dakbedekkingssystemen, één- of meerlaags;
- Koudverkleefing van zowel kunststof als bitumineuze dakbedekkingssystemen;
- Mechanisch bevestigde dakbedekkingssystemen;
- Met warme bitumen gekleefde dakbedekkingssystemen;
- Losliggende dakbedekkingssystemen met ballast;
- Rhinoxx kan gelijmd, mechanisch bevestigd of losgeplaatst met ballast toegepast worden.

### Brandveiligheid

- Rhinoxx voldoet aan EUROCLASS A2-s1, d0 volgens EN 13501-1 en veroorzaakt geen flash-over;
- Minimale bijdrage aan vuurbelasting van een gebouw;
- Minimale rookproductie en géén giftige gassen bij eventuele brand;
- Geen druppelvorming, waardoor geen nieuwe brandhaarden ontstaan.



### Certificering

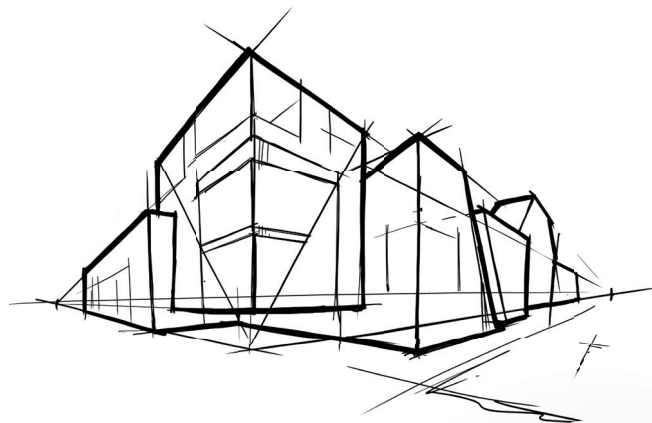
- CE gemarkeerd
- FM approved
- ATG vanaf 60 mm dikte

Kijk voor U<sub>c</sub>-waarden op pagina 39 van deze brochure.

### Assortiment en R<sub>D</sub> waarden

Dikte (mm)	R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> .K/W)	Dikte (mm)	R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> .K/W)
50	1,25	110	2,75
60	1,50	120	3,00
70	1,75	130	3,25
80	2,00	140	3,50
90	2,25	150	3,75
100	2,50	160	4,00





## Rhinoxx D - de extra sterke allrounder

### Productomschrijving

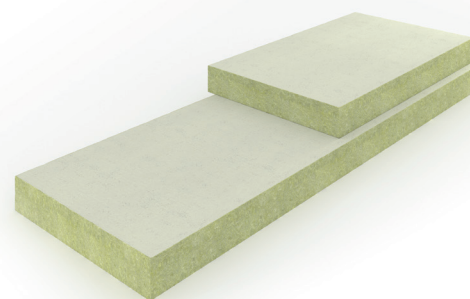
Rhinoxx D is een zéér drukvaste dak-isolatieplaat van monodensiteit rotswol met zeer goede beloopbaarheidsprestaties en is aan de bovenzijde voorzien van een glasvlies van 300 g/m<sup>2</sup>. Uitermate geschikt voor dakterrassen, installatiesokkels, extensieve dakbegroeiingen en voor intensieve statische belastingen zoals een daktuin voor recreatief gebruik (bij een openbare ruimte zijn er wel beperkingen qua belasting/toegankelijkheid). Het is tevens mogelijk om zonnepanelen of andere installaties te plaatsen op Rhinoxx D dakisolatie – mits geplaatst op drukverdelende betontegels tot een gewicht van maximaal 100 kg per tegel (min. 30 x 30 cm).

### Bevestiging

- Gebrande dakbedekkingssystemen, één of meerlaags;
- Koudverkleving van zowel kunststof als bitumineuze dakbedekkingssystemen;
- Met warme bitumen gekleefde dakbedekkingssystemen;
- Mechanisch bevestigde dakbedekkingssystemen;
- Losliggende dakbedekkingssystemen met ballast;
- Rhinoxx D kan gelijmd, mechanisch bevestigd of losliggend met ballast toegepast worden.

### Brandveiligheid

- Rhinoxx D voldoet aan EUROCLASS A2-s1, d0 volgens EN 13501-1 en veroorzaakt geen flash-over;
- Minimale bijdrage aan vuurbelasting van een gebouw;
- Minimale rookproductie en géén giftige gassen bij eventuele brand;
- Geen druppelvorming, waardoor geen nieuwe brandhaarden ontstaan.



### Certificering

- CE gemarkeerd
- FM approved
- ATG

Kijk voor U<sub>c</sub>-waarden op pagina 40 van deze brochure.

### Assortiment en R<sub>D</sub>waarden

Dikte (mm)	RD (m <sup>2</sup> .K/W)
80	1,85
90	2,05
100	2,30
110	2,55
120	2,75
130	3,00
140	3,25



## Rhinoxx Afschot - snel en makkelijk realiseren van afschot

### Productomschrijving

Rhinoxx Afschot is een op afschot gezaagde, drukvaste dakisolatieplaat van rotswol met zeer goede beloopbaarheidsprestaties en is aan de bovenzijde voorzien van een glasvlies van 300 g/m<sup>2</sup>, met een geïntegreerde harde toplaag. Bij het afschotstelsel kan ook gebruik worden gemaakt van het ROCKWOOL Gootlijnschot Keprock MV. Het is tevens mogelijk om zonnepanelen of andere installaties te plaatsen op Rhinoxx Afschot dakisolatie – mits geplaatst op drukverdelende betontegels tot een gewicht van maximaal 50 kg per tegel (min. 30 x 30 cm).

### Bevestiging

- Mechanisch bevestigde dakbedekkingssystemen;
- Met warme bitumen gekleefde dakbedekkingssystemen;
- Koudverkleving van zowel kunststof als bitumineuze dakbedekkingssystemen;
- Gebrande dakbedekkingssystemen, één of meerlaags;
- Losliggende dakbedekkingssystemen met ballast;
- Rhinoxx kan gelijmd, mechanisch bevestigd of losliggend geballast toegepast worden.

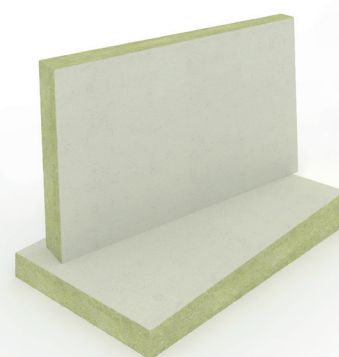
### Brandveiligheid

- Rhinoxx Afschot voldoet aan EUROCLASS A2-s1, d0 volgens EN 13501-1 en veroorzaakt geen flash-over;
- Minimale bijdrage aan vuurbelasting van een gebouw;
- Minimale rookproductie en géén giftige gassen bij brand;
- Geen druppelvorming, veroorzaakt geen nieuwe brandhaarden.

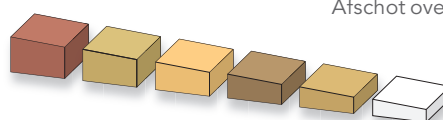
### Certificering

- CE gemarkeerd
- FM approved
- ATG

Kijk voor U<sub>c</sub>-waarden op pagina 39 van deze brochure.



Afschot over de 1.000 mm



Enkelvoudig afschot  
(Rhinoxx Afschot)  
Hellingen 1%, 1,5%, 2% en 3%.

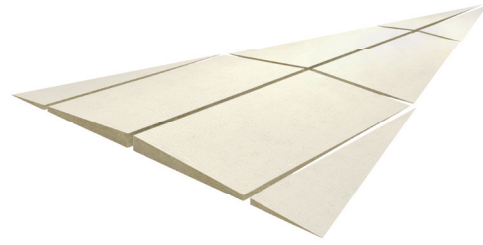
### Assortiment

Afschot 10 mm/m*			Afschot 15 mm/m*		
Plaatnr.	Begindikte (mm)	Einddikte (mm)	Plaatnr.	Begindikte (mm)	Einddikte (mm)
1001	40	50	1501	40	55
1002	50	60	1502	55	70
1003	60	70	1503	70	85
1004	70	80	1504	85	100
1005	80	90	1505	100	115
1006	90	100	1506	115	130
1007	100	110	1507	130	145
1008	110	120	1508	145	160
1009	120	130			
1010	130	140			
1011	140	150			
1012	150	160			

Afschot 20 mm/m*			Afschot 30 mm/m*		
Plaatnr.	Begindikte (mm)	Einddikte (mm)	Plaatnr.	Begindikte (mm)	Einddikte (mm)
2001	40	60	3001	40	70
2002	60	80	3002	70	100
2003	80	100	3003	100	130
2004	100	120	3004	130	160
2005	120	140			
2006	140	160			

\* Bij grotere diktes een onderlegplaat van 120 mm dik aanbrengen.



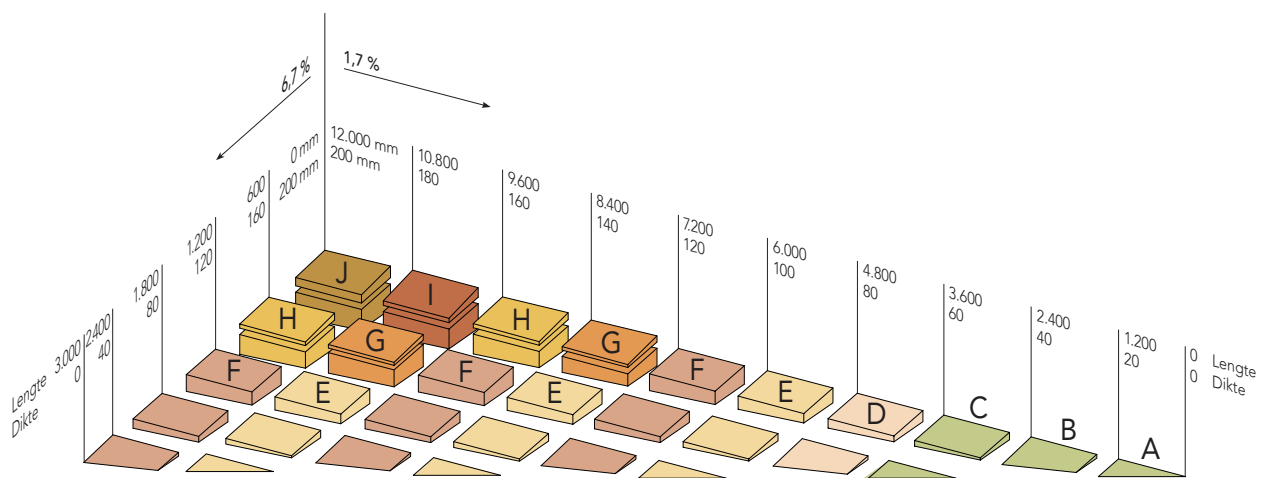


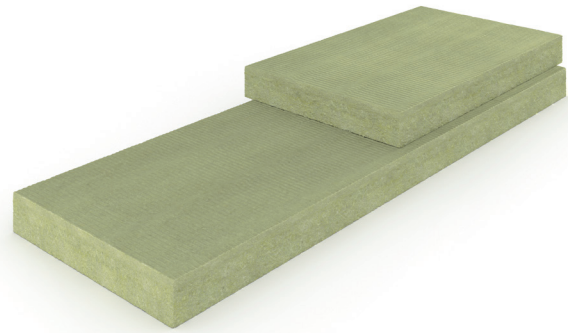
## ROCKWOOL Gootlijnschot Keprock MV Helling in 2 richtingen

### Modules

ROCKWOOL Gootlijnschot Keprock MV bestaat uit modules, links of rechts aflopend. Deze modules worden als een puzzel op het dak gelegd. Afgewerkt aan bovenzijde met een glasvliescachering waarop kan gelijmd worden

Moduul		Moduul	
ABC	Links	ABC	Rechts
D	Links	D	Rechts
E	Links	E	Rechts
F	Links	F	Rechts
G	Links	G	Rechts
H	Links	H	Rechts
I	Links	I	Rechts
J	Links	J	Rechts





## Tauroxx - de vertrouwde kwaliteit

### Productomschrijving

Tauroxx is een drukvaste dakisolatieplaat met goede beloopbaarheidsprestaties. Met een geïntegreerde harde toplaag door unieke Dual Density productietechnologie. Ook geschikt voor extensieve en licht intensieve dakbegroeiingen en regelmatig belopen daken van industriële gebouwen. Het is tevens mogelijk om zonnepanelen of andere installaties te plaatsen op Tauroxx dakisolatie – mits geplaatst op drukverdelende betontegels tot een gewicht van maximaal 50 kg per tegel (min. 30 x 30 cm).

### Toepassing

- Losliggende dakbedekkingssystemen met ballast;
- Mechanisch bevestigde dakbedekkingssystemen;
- Met warme bitumen gekleefde dakbedekkingssystemen;
- Tauroxx kan gekleefd in warme bitumen, mechanisch bevestigd of losgelegd met ballast toegepast worden.

### Brandveiligheid

- Tauroxx voldoet aan EUROCLASS A1 volgens EN 13501-1 en veroorzaakt geen flash-over;
- Minimale bijdrage aan vuurbelasting van een gebouw;
- Minimale rookproductie en géén giftige gassen bij eventuele brand;
- Geen druppelvorming, waardoor geen nieuwe brandhaarden ontstaan.

### Certificering

- CE gemarkeerd
- FM approved
- ATG tot 160 mm dikte

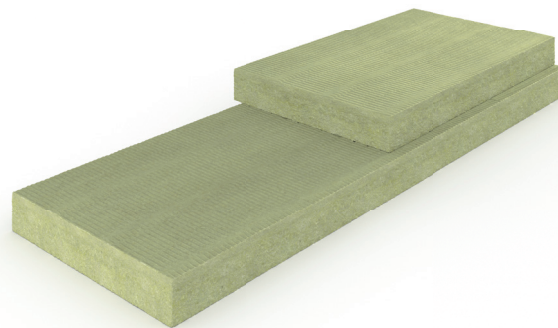
Kijk voor  $U_c$ -waarden op pagina 39 van deze brochure.

### Assortiment en $R_D$ waarden

Dikte (mm)	$R_D$ (m <sup>2</sup> .K/W)
50*	1,25
60	1,50
70	1,75
80	2,00
90	2,25
100	2,50
110	2,75
120	3,00
130	3,25
140	3,50
150	3,75
160	4,00
170	4,25
180	4,50

\* 50 mm Mono Density.





## Caproxx Energy - de beste thermische prestatie

### Productomschrijving

Caproxx Energy is een drukvaste dakisolatieplaat met een gereduceerd gewicht en een verbeterde thermische prestatie van  $\lambda = 0,038 \text{ W/m.K}$ . Voorzien van een geïntegreerde harde toplaag (unieke Dual Density productietechnologie), daardoor goed beloopbaar tijdens en na installatie-werkzaamheden. Lichter van gewicht, dus gemakkelijker te plaatsen en aan te brengen.

### Toepassing

- Mechanisch bevestigde dakbedekkingssystemen;
- Losliggende dakbedekkingssystemen met ballast.

### Brandveiligheid

- Caproxx Energy voldoet aan EUROCLASS A1 volgens EN 13501-1 en veroorzaakt geen flash-over;
- Minimale bijdrage aan vuurbelasting van een gebouw;
- Minimale rookproductie en géén giftige gassen bij eventuele brand;
- Geen druppelvorming, waardoor geen nieuwe brandhaarden ontstaan.

### Certificering

- CE gemarkeerd
- FM approved

Kijk voor  $U_c$ -waarden op pagina 38 van deze brochure.

### Assortiment en $R_D$ waarden

Dikte (mm)	$R_D$ ( $\text{m}^2\text{K/W}$ )
60	1,55
70	1,80
80	2,10
90	2,35
100	2,60
110	2,85
120	3,15
130	3,40
140	3,65
150	3,90
160	4,20
170	4,45
180	4,70
190	5,00
200	5,25





# Toebehoren

## Platte daken

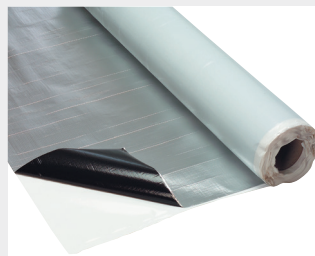
### Cannelurevulling

Rotswol ingeseald in akoestisch open, gemodificeerde HDPE-folie.



Profiel	Afmetingen H x B x L (mm)
106	100 x 110/40 x 1.200
135	130 x 160/40 x 1.200
153	150 x 160/40 x 1.200
158	150 x 130/40 x 1.200

- Densiteit rotswol:  $\pm 35 \text{ kg/m}^3$
- Dikte akoestisch open folie 0,02 mm
- Isolatie waarde  $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$
- Akoestische absorptie waarde (ISO 11654) volgens rapport Peutz nr. A1160-1:  $\alpha_w = 0,60 \text{ (LM)}$



### Rockfol SK II

Rockfol SK II is een koud zelfklevend dampscherm met een aluminiumfolie cachering voor platte daken met een dakvloer in geprofileerde staalplaten of in houten platen. Het product is mandragend en voldoet door zijn dampremmende waarde ruim aan de hoogste dampschermklasse E4. Ook toepasbaar voor het kleven van de isolatie op Rockfol SK II. Sd-waarde is minstens 1.500 m.

#### Afmetingen per rol (m)

25 x 1,58



### Akoestisch Membraan

Flexibele laag van polymerisch materiaal met een zeer hoge dichtheid. Toepassing van het Akoestisch Membraan in combinatie met ROCKWOOL platdakisolatieplaten garandeert optimale economische en akoestische prestaties bij platte daken met een lichte dakvloer zoals in geprofileerde staalplaten (+2 à 4 dB) en in houten platen.

#### Variant

#### Afmetingen L x B x D (mm)

Akoestisch Membraan 5 kg

6.050 x 1.220 x 2,5



### INSTA-STIK™ ROOFING

INSTA-STIK™ ROOFING is een professionele één-component polyurethaanschuim dat wordt geleverd in een draagbare druktank waarbij geen externe compressor nodig is.

#### Inhoud verpakking (kg/bus)

10,4

Verbruik +/- 80 m<sup>2</sup> per tank.  
Druktank exclusief spuitlans.

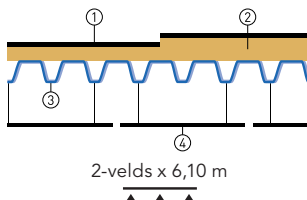
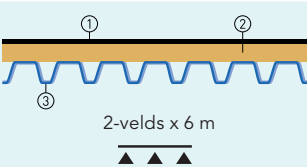
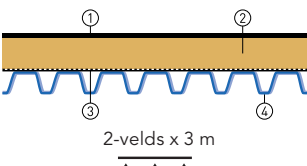
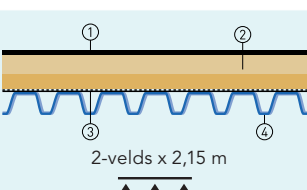
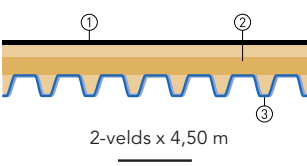
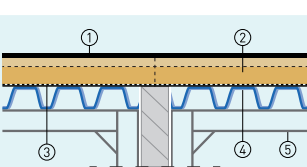






# Brandweerstandspoeven

## Overzicht meetresultaten van dakconstructies

Richting brand resultaat	Dakopbouw	Beschrijving materialen dakopbouw	Classificatie + Rapport nr.
i → o (van binnen naar buiten) Rf 30 min. Vlamdichtheid 33 min. Temperatuur 33 min.		<ol style="list-style-type: none"> <li>2-laagse bitumen dakbedekking Broof(t1)</li> <li>ROCKWOOL dakisolatie 60-100 mm dikte</li> <li>Geprofileerd staal 106/250 x 0,75 mm</li> <li>Rockfon akoestische plafondplaten 25 mm dik, densiteit 80 kg/m<sup>3</sup></li> </ol>	WRF 11166 24/06/2004  <b>Rf 30 minuten</b>
i → o Rf 37 min. Vlamdichtheid 33 min. Temperatuur 33 min.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1-laagse bitumen dakbedekking Broof(t1)</li> <li>Rhinoxx 110 mm dikte</li> <li>Geprofileerd staal 150/280 x 1,25 mm</li> </ol>	WRF 11799 19/01/2006  <b>Rf 30 minuten</b>
i → o Stabiliteit 45 min. Vlamdichtheid 45 min. Temperatuur 45 min.		<ol style="list-style-type: none"> <li>2-laagse bitumen dakbedekking Broof(t1)</li> <li>Rhinoxx 140 mm dikte; 22,5 kg/m<sup>2</sup></li> <li>Dampscherf PE-folie</li> <li>Geprofileerd staal 106/250 x 0,75 mm</li> </ol>	WRF 14203C 15/03/2010 R 30 RE 30 (20)  <b>REI 45 (30,20,15)</b>
i → o Stabiliteit 79 min. Vlamdichtheid 79 min. Temperatuur 79 min.		<ol style="list-style-type: none"> <li>2-laagse bitumen dakbedekking Broof(t1)</li> <li>Tauroxx 60 mm dikte + Rhinoxx 80 mm dikte</li> <li>Dampscherf zelfklevend Rockfol SK II</li> <li>Geprofileerd staal 106/250 x 0,75 mm</li> </ol>	WRF 14204C 15/03/2010 R 30 RE 60 (30, 20)  <b>REI 60 (45,30,20,15)</b>
i → o Stabiliteit 117 min. Vlamdichtheid 76 min. Temperatuur 76 min.		<ol style="list-style-type: none"> <li>Gesloten dakbedekking naar keuze</li> <li>Tauroxx 120 mm dikte + Rhinoxx 60 mm dikte</li> <li>Geprofileerd staal 158/250 x 0,75 mm met ROCKWOOL Cannelurevulling 37 kg/m<sup>3</sup></li> </ol>	WRF 16732B 16/12/2014 R 90 (60,45,30,20,15) RE 60 (30, 20)  <b>REI 60 (45,30,20,15)</b>
o → i (van buiten naar binnen) bij brandwerende compartimentswand Vlamdichtheid 120 min.		<ol style="list-style-type: none"> <li>Gesloten dakbedekking (eventueel met ballast)</li> <li>ROCKWOOL dakisolatie (Tauroxx, Rhinoxx, Rhinoxx D of Rhinoxx Afschot) totale dikte ≥ 180 mm; dikte per laag ≥ 60 mm; mech. bevestigd</li> <li>Facultatief kan dampscherf</li> <li>Geprofileerd staal ≥ 0,75 mm dik, bovenzijde geprofileerde staalplaten op zelfde hoogte als bovenzijde compartimentswand</li> <li>Liggers structureel element type II</li> </ol>	ISIB 2014-A-078 - Rev. 3 11/10/2021  <b>E 120 *</b> <b>(Weerstand tegen brandoverslag)</b>

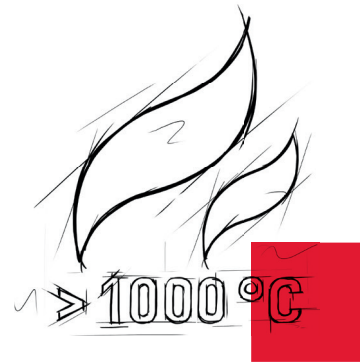
Direct toepassingsdomein volgens EN 1365-2: 1999.

De proefresultaten zijn direct bruikbaar voor een gelijkaardig niet beproefd dak indien aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:

- met betrekking tot het dragend bouwdeel: de maximale momenten en dwarskrachten mogen niet groter zijn dan deze aanwezig tijdens de proef. Enkel het eigengewicht was aanwezig tijdens de proef.
- met betrekking tot de helling van het dragend bouwdeel: de helling van het dak mag tussen 0° en 25° liggen.

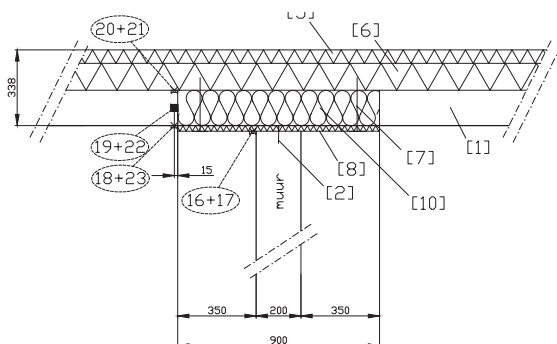
\* Met deze dakopbouw kan vermeden worden dat de compartimentswanden boven het dak moeten uitsteken. Zie ROCKWOOL brochure "Vuistregels Brandveiligheid volgens Belgische reglementeringen".



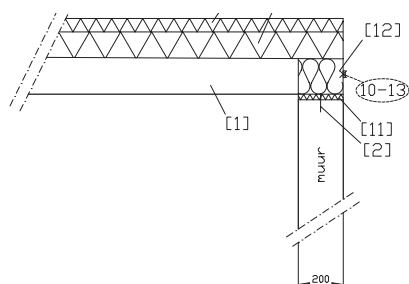


Rapport	Faalcriterium/Resultaat	Classificatie EN 13501-2: 2007+A1:2009
WRF 16732C / 9-12-2014 Brandschot boven brandmuur van 200 mm dikte.		Classificatie EN 1363-1:2012
Dakopbouw SAB 158R 0,75 mm met cannelurevulling bovenaan RW 37 kg/m <sup>3</sup> en ROCKWOOL dakisolatie 120 mm dikte + 60 mm dikte; 16,3 + 9,6 kg/m <sup>2</sup> .		
<b>Brandschot breedte 900 mm:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conlit Steelprotect Board dikte 25 mm, 160 kg/m<sup>3</sup> tussen de betonnen muur en de geprofileerde staalplaat en 350 mm oversteek langs beide zijden van de muur.</li> <li>Cannelurevulling onderaan ROCKWOOL 45 kg/m<sup>3</sup> tss de Conlit platen en (gelijmd met Conlit Fix aan) de geprofileerde staalplaat en 350 mm oversteek langs elke zijde van de muur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ΔTm cannelurevulling, geprofileerde staalplaat en isolatie 120 minuten (90, 60, 30) (+ 120' vlamdichtheid)</li> </ul>	
<b>Brandschot breedte 200 mm:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conlit Steelprotect Board dikte 25 mm, 160 kg/m<sup>3</sup> tussen de betonnen muur en de geprofileerde staalplaat over de breedte van de muur met Conlit Fix lijm.</li> <li>Cannelurevulling onderaan ROCKWOOL 45 kg/m<sup>3</sup> tss de Conlit platen en (gelijmd met Conlit Fix aan) de geprofileerde staalplaat over de breedte van de muur (200 mm).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ΔTm Cannelurevulling, 120 minuten (90, 60, 30) (+ 120' vlamdichtheid)</li> </ul>	

### Brandschot met breedte 900 mm



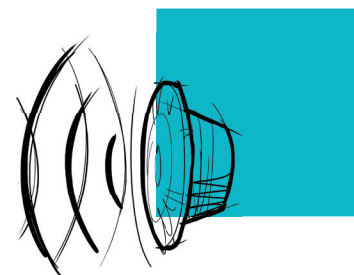
### Brandschot met breedte 200 mm



### Legenda

- Geprofileerde staalplaat – type: SAB 158R/750
- Schroefanker – merk en type: Hilti HUS-HR 8x80
- Isolatie Tauroxx – dikte: 120 mm
- Isolatie Rhinoxx – dikte: 60 mm
- Schroef – materiaal: staal – diameter: 4,8 mm
- Isolatie Conlit Steelprotect Board – dikte: 25 mm – breedte: 900 mm – volumemassa: 160 kg/m<sup>3</sup> (NW)
- Cannelurevulling brandschotten 900x220/130x168 – lengte: 900 mm – trapeziumvormig, breedte onderzijde: 220 mm, breedte bovenzijde: 130 mm, hoogte: 168 mm – volumemassa: 45 kg/m<sup>3</sup>
- Isolatie Conlit Steelprotect Board – dikte: 25 mm – breedte: 200 mm – volumemassa: 160 kg/m<sup>3</sup> (NW)
- Cannelurevulling ROCKWOOL brandschotten 900x220/130x168 – lengte: 200 mm – trapeziumvormig, breedte onderzijde: 220 mm, breedte bovenzijde: 130 mm, hoogte: 168 mm – volumemassa: 45 kg/m<sup>3</sup>
- Brandwerende coating Conlit Fix - anorganische coating – dikte: ± 0,7 mm
- t/m 23. Meetpunten thermokoppels

# Akoestische meetresultaten



## Akoestische prestaties luchtgeluidisolatie van platte daken

	Geluidsmetingen	Dakopbouw	Beschrijving materialen dakopbouw	Rapport nr.
<b>STAAL</b>	<b>Gemiddeld Rw 40,0 dB</b> C -1; C <sub>v</sub> -5 RA buitengeluid 34,6 dB(A) RA wegverkeer 34,6 dB(A) RA railverkeer 41,4 dB(A) RA luchtvaart 37,0 dB(A) RA popmuziek 34,0 dB(A) RA housemuziek 39,4 dB(A) RA bioscoopgeluid 28,7 dB(A)		1. Dakbedekking PVC mechanisch bevestigd 2. Caproxx Energy 140 mm 3. Dampremmende laag 4. Geprofileerde staalplaat, dikte 0,75 mm	DPA Cauberg-Huygen 20151078-03 Meting 1
<b>GEPEFOREERD STAAL</b>	<b>Gemiddeld Rw 41,0 dB</b> C -1; C <sub>v</sub> -6 RA buitengeluid 34,4 dB(A) RA wegverkeer 34,4 dB(A) RA railverkeer 42,0 dB(A) RA luchtvaart 37,1 dB(A) RA popmuziek 33,8 dB(A) RA housemuziek 29,4 dB(A) RA bioscoopgeluid 28,2 dB(A)		1. Dakbedekking PVC mechanisch bevestigd 2. Caproxx Energy 140 mm 3. Dampremmende laag 4. ROCKWOOL Akoestisch Membraan 5 kg/m <sup>2</sup> 5. Geprofileerde staalplaat, dikte 0,75 mm, gepeforeerd 6. ROCKWOOL Cannelurevulling	DPA Cauberg-Huygen 20151078-03 Meting 12A
<b>HOUT</b>	<b>Gemiddeld Rw 42,0 dB</b> C -2; C <sub>v</sub> -6 RA buitengeluid 34,7 dB(A) RA wegverkeer 34,7 dB(A) RA railverkeer 42,7 dB(A) RA luchtvaart 38,0 dB(A) RA popmuziek 34,2 dB(A) RA housemuziek 29,1 dB(A) RA bioscoopgeluid 28,4 dB(A)		1. Dakbedekking PVC mechanisch bevestigd 2. Caproxx Energy 140 mm 3. Dampremmende laag 4. Houten balklaag 63 x 171 mm h.o.h. 600 mm 5. Houten platen 19 mm dik	DPA Cauberg-Huygen 20151078-03 Meting 13
<b>BETON*</b>	<b>Gemiddeld Rw 55,0 dB</b> C -1; C <sub>v</sub> -6 RA buitengeluid 47,1 dB(A) RA wegverkeer 47,1 dB(A) RA railverkeer 55,4 dB(A) RA luchtvaart 50,8 dB(A) RA popmuziek 46,6 dB(A) RA housemuziek 40,4 dB(A) RA bioscoopgeluid 40,7 dB(A)		1. Dakbedekking PVC mechanisch bevestigd 2. Caproxx Energy 140 mm 3. Dampremmende laag 4. Betonnen welfsels 200 mm dik	DPA Cauberg-Huygen 20151078-03 Meting 14

## Verbeteringen luchtgeluidisolatie door wijziging materiaal of bijvoegen extra lagen

Type dakisolatie	Tauroxx of Rhinox i.p.v. Caproxx Energy	+2 dB
	Rhinox D i.p.v. Caproxx Energy	+1 dB
Dikte isolatielaag	Per 10 mm extra dikte (tussen 140 en 280 mm)	+0,5 dB
Bevestiging daksysteem	Verkleefde dakbedekking i.p.v. mechanische bevestiging	+1 dB
Type dakbedekking	Bitumineus 2 lagen i.p.v. PVC dakbedekking	+3 dB
Additionele materialen	Ballast van grind 30/50	+8 dB
	Cementgebonden houtvezelplaat, dikte 12 mm, dichtheid 1250 kg/m <sup>3</sup>	+9 à 10 dB
	Ballast van grind 30/50 in combinatie met cementgebonden houtvezelplaat, dikte 12 mm, dichtheid 1250 kg/m <sup>3</sup>	+12 dB
	ROCKWOOL Akoestisch Membraan, 5 kg/m <sup>2</sup>	+2-4 dB

\* Bij betonnen ondergrond zullen niet alle verbeteringen kunnen gehaald worden omwille van de al grote massa van beton.

Bekijk de dB Check op onze website voor details en aanvullende informatie.  
[rockwool.be/dbcheck](http://rockwool.be/dbcheck)

### OPMERKING:

In de praktijk kunnen bovengenoemde waarden afwijken, zowel positief al negatief, door invloed van afwijkingen van de montage en situatie.

# Windkistproeven

Daken hebben heel wat te verduren. Regen, zon en wind, overall moet het dak bestand tegen zijn. De mate van windbelasting is sterk afhankelijk van de zone waarin een gebouw zich bevindt. Aan de kust waait het harder dan in het binnenland en gebouwen in een bebouwde omgeving vangen minder wind dan gebouwen op open terrein. Ook de hoogte van het gebouw is een belangrijke factor. Naarmate men hoger boven het maaiveld komt, neemt de windsnelheid toe. Vooral hoek- en randzones van het dak worden extra zwaar belast. De windzuiging die van buitenaf op het dak inwerkt en de overdruk in het gebouw belasten het dakpakket. De berekening van de windbelasting van het dakvlak is dan ook een

precisieklus. ROCKWOOL onderwerpt haar producten die worden verwerkt in daksystemen aan windsimulatie testen conform de Europese richtlijnen. De testresultaten worden met behulp van veiligheidsfactoren omgezet in rekenwaarden. Deze rekenwaarden moeten dan in de betreffende situatie boven de berekende normwindbelasting liggen.

Maximale rekenwaarde  $W_{adm}$  windweerstand totaal systeem is laagste waarde uit (1) en (2) van de tabellen hieronder met veiligheidscoëfficiënt.

Bevestigingscode	Rhinox of Rhinox Afschot isolatieplaten	Resultaat $W_{test}$	Rekenwaarde (1) $W_{adm}$
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Kunststof tules Eurofast TLKS-75-xxx (lengte 35 - 185 mm) met stalen schroeven Ø 4,8 mm (lengte 70 - 300 mm)		650 N per bevestiger
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Kunststof tules Guardian R75 (lengte 20 - 330 mm) met stalen schroeven Ø 4,8 mm PS 4,8 (lengte 60 - 110 mm)		650 N per bevestiger
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Stalen drukverdeelplaatjes 70x70 mm x 1 mm (SFS IF/IFT) + schroeven Ø 4,8 mm (SFS IR2) (lengte 80 - 160 mm)		625 N per bevestiger
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Andere stalen schroeven Ø 4,8 mm met boorpunt De dikte van het verdeelplaatje is $\geq 1$ mm voor de vlakke en $\geq 0,75$ mm voor de geprofileerde plaatjes statische uittrekwaarde van de schroef is $\geq 1.350$ N		450 N per bevestiger
PC	INSTA-STIK ROOFING STD, 125 g/m <sup>2</sup>	4.500 Pa	3.000 Pa
PC	INSTA-STIK ROOFING INSTA-STIK ROOFING STD, 250 g/m <sup>2</sup>	8.000 Pa	5.300 Pa
MV/PC	Onderlaag Tauroxx of Rhinox MV met 9 bevestigers per plaat, + bovenlaag Rhinox (Afschot) gelijmd met INSTA-STIK ROOFING STD, 150 g/m <sup>2</sup>	8.000 Pa	5.300 Pa
PC/PC	Onderlaag Rhinox of Tauroxx met INSTA-STIK ROOFING STD, 125 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox (Afschot) met INSTA-STIK ROOFING STD, 150 g/m <sup>2</sup>	4.500 Pa	3.000 Pa
PC/PC	Onderlaag Rhinox of Tauroxx met INSTA-STIK ROOFING STD, 250 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox (Afschot) met INSTA-STIK ROOFING STD, 150 g/m <sup>2</sup>	8.000 Pa	5.300 Pa
PC	DERBISEAL S, 1,2 kg/m <sup>2</sup>	5.500 Pa	3.700 Pa
TB	Warm bitumen, 1,5 kg/m <sup>2</sup>	10.000 Pa	5.800 Pa
PC	Millenium One Step, 2 K PU, 170 g/m <sup>2</sup>	3.500 Pa	2.330 Pa
PC	Soudatherm Roof 330, PU, 180 g/m <sup>2</sup>	3.500 Pa	2.330 Pa
PC op beton	Soudatherm Roof 330, PU, 115 g/m <sup>2</sup>	5.500 Pa	3.667 Pa
PC op hout + damp scherm	Soudatherm Roof 250, 80 g/m <sup>2</sup>	5.000 Pa	3.330 Pa
PC op staalplaat + damp scherm	Soudatherm Roof 250, 195 g/m <sup>2</sup>	5.500 Pa	3.670 Pa
PC/PC	Onderlaag Caproxx Energy met INSTA-STIK ROOFING STD: 130 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox (Afschot) met INSTA-STIK ROOFING STD: 130 g/m <sup>2</sup>	5.000 Pa	3.330 Pa
PC/PC	Onderlaag Caproxx Energy met Soudatherm Roof 330: 165 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox (Afschot) met Soudatherm Roof 330: 130 g/m <sup>2</sup>	3.500 Pa	2.330 Pa
PC/PC	Onderlaag Caproxx Energy met Millenium One Step, 2K PU: 250 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox (Afschot) met Millenium One Step, 2K PU: 190 g/m <sup>2</sup>	3.000 Pa	2.000 Pa

## Coderingssysteem bevestiging thermische isolatie conform TV280

MV	Mechanisch bevestigd met schroeven/tules
TB	Volvlakkig gekleefd met warme bitumen (gietsmethode)
PC	Partieel gekleefd met lijm



Bevestigingscode	Rhinox D isolatieplaten	Resultaat $W_{test}$	Rekenwaarde (1) $W_{adm}$
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Kunststof tules Eurofast TLKS-75-xxx (lengte 35 - 185 mm) met stalen schroeven $\varnothing$ 4,8 mm (lengte 70 - 300 mm)		650 N per bevestiger
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Kunststof tules Guardian R75 (lengte 20 - 330 mm) met stalen schroeven $\varnothing$ 4,8 mm PS 4,8 (lengte 60 - 110 mm)		650 N per bevestiger
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Stalen drukverdeelplaatjes 70x70 mm x 1 mm (SFS IF/IFT) + schroeven $\varnothing$ 4,8 mm (SFS IR2) (lengte 80-160 mm)		625 N per bevestiger
MV in staalplaat 0,75 mm dik	Andere stalen schroeven $\varnothing$ 4,8 mm met boorpunt De dikte van het verdeelplaatje is $\geq$ 1 mm voor de vlakke en $\geq$ 0,75 mm voor de geprofileerde plaatjes statische uittrekwaarde van de schroef is $\geq$ 1.350 N		450 N per bevestiger
PC	INSTA-STIK ROOFING STD, 125 g/m <sup>2</sup>	6.500 Pa	4.300 Pa
PC	INSTA-STIK ROOFING STD, 250 g/m <sup>2</sup>	8.000 Pa	5.300 Pa
MV/PC	Onderlaag Rhinox D MV met 9 bevestigings per plaat, + bovenlaag Rhinox D gelijmd met INSTA-STIK ROOFING STD, 150 g/m <sup>2</sup>	10.000 Pa	6.650 Pa
PC	DERBISEAL S, 1,2 kg/m <sup>2</sup>	5.000 Pa	3.300 Pa
TB	Warm bitumen, 1,5 kg/m <sup>2</sup>	10.000 Pa	5.800 Pa
PC/PC	Onderlaag Rhinox D met INSTA-STIK ROOFING STD, 125 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox D met INSTA-STIK ROOFING STD, 150 g/m <sup>2</sup>	4.500 Pa	3.300 Pa
PC/PC	Onderlaag Rhinox D met INSTA-STIK ROOFING STD, 250 g/m <sup>2</sup> + bovenlaag Rhinox D met INSTA-STIK ROOFING STD, 150 g/m <sup>2</sup>	8.000 Pa	5.300 Pa
PC	Millenium One Step, 2 K PU, 170 g/m <sup>2</sup>	3.500 Pa	2.330 Pa
PC	Soudatherm Roof 330, PU, 180 g/m <sup>2</sup>	3.500 Pa	2.330 Pa
PC op beton	Soudatherm Roof 330, PU, 115 g/m <sup>2</sup>	5.500 Pa	3.667 Pa
PC op hout + damp scherm	Soudatherm Roof 250, 80 g/m <sup>2</sup>	5.000 Pa	3.330 Pa
PC op staalplaat + damp scherm	Soudatherm Roof 250, 195 g/m <sup>2</sup>	5.500 Pa	3.670 Pa

#### Coderingssysteem bevestiging thermische isolatie conform TV280

MV	Mechanisch bevestigd met schroeven/tules
TB	Volvlakkig gekleefd met warme bitumen (gietmethode)
PC	Partieel gekleefd met lijm

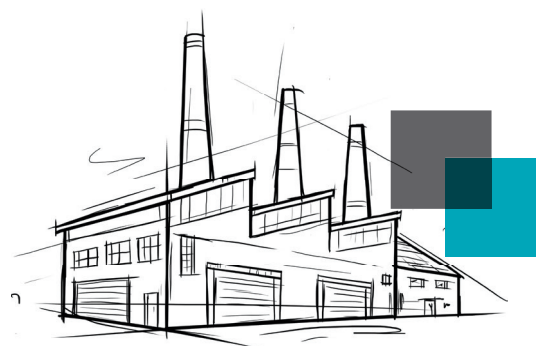


De mate van  
**windbelasting**  
 is sterk afhankelijk  
 van **de zone** waarin  
**een gebouw** zich bevindt.

Bevestigingscode	Dakbedekking op Rhinnox (Afschot) en Rhinnox D	# ATG	Resultaat $W_{test}$	Rekenwaarde (2) $W_{adm}$
TC	EPDM Resitrix SKW hechtprimer FG 35, 120 à 200 g/m <sup>2</sup>	1790	8.000 Pa	5.325 Pa
TC	EPDM Firestone RubberGard EPDM LSFR contactlijm EPDM Bonding Adhesive BA-2004, 450 g/m <sup>2</sup> Op drukverdeelplaat type ISOGARD HD COVER BOARD, mechanisch bevestigd	2249	5.500 Pa	3.600 Pa
TC	EPDM Carlisle Sure-Seal Fleeceback Mastersystems (TOP-LINE) Masterclose PX 2000 (2-componenten PU), 200 g/m <sup>2</sup>	2527	5.000 Pa	3.300 Pa
TC	EPDM Carlisle Sure-Seal Fleeceback PX 300 Master Contact (SBR 1-component), 400 g/m <sup>2</sup>	2527	7.000 Pa	4.670 Pa
TC	EPDM Carlisle Secuone (PreTape) – 250 g PY cacherings Spray-Fix, ± 350 g/m <sup>2</sup> met drukvat	2527	8.500 Pa	4.670 Pa
TC	EPDM Carlisle Sure-Seal Reinforced Versigard Reinforced Spray-Fix (SBR 1-component), 350 g/m <sup>2</sup>	1985	5.000 Pa	3.250 Pa
TC	EPDM Carlisle Sure-Seal Kleen – Versigard Kleen – Classics Kleen Versigard EPDM Spray-Fix (SBR 1-component), 350 g/m <sup>2</sup>	1447	5.000 Pa	3.250 Pa
TC	TPO Carlisle Sure-Weld TPO Spray-Fix (SBR 1-component), 350 g/m <sup>2</sup>		7.000 Pa	4.650 Pa
TC	PVC Alkorplan A 35179 (FR) PU-lijm ALKORPLUS 81068, 300 g/m <sup>2</sup>	1866		3.600 Pa
TC	PVC Alkorplan A 35179 (FR) PU-lijm ALKORPLUS 81065 Dualfix, 130 g/m <sup>2</sup>	1866		3.300 Pa
PC	EPDM hertalan easy cover FR PU-lijm ks 143, 460 g/m <sup>2</sup>		6.000 Pa	4.000 Pa
TC	Bitumineuze dakbedekking, 1- of 2-laags, gebrand		9.000 Pa	6.000 Pa
TC	Derbigum NT, Derbitwin NT Derbibond S, 1 à 1,5 kg/m <sup>2</sup>	3163		4.000 Pa
TC	Derbigum, Derbicolor, Derbibrite Derbibond S, 1 à 1,5 kg/m <sup>2</sup>	1502, 2875		4.000 Pa
TC	Residek TOP SLS FR Derbibond S, 1 à 1,5 kg/m <sup>2</sup>	3182		4.000 Pa
PC	EPDM Mastersystem Fleeceback Millenium PG-1 2K PU, 100 g/m <sup>2</sup>		3.500 Pa	2.333 Pa
TC	EPDM Mastersystem fleeceback 1-Spray Soudatherm Roof 360, PU, 100 g/m <sup>2</sup>		5.500 Pa	3.667 Pa
TC	EPDM Mastersystem fleeceback Insta-Stik Spray, PU, 50 g/m <sup>2</sup>		5.000 Pa	3.330 Pa
TC	EPDM Retridex hechtprimer FG 35, 120 à 200 g/m <sup>2</sup>	3149	8.000 Pa	5.325 Pa

#### Coderingssysteem bevestiging dakbedekkingssysteem conform TV280

TC	Volvlakkig gekleefd met lijm
PC	Partieel gekleefd met lijm
TS	Volvlakkig gekleefd lasmethode



# Windbelasting

De windbelasting op een dak is voornamelijk afhankelijk van de:

- Ligging van het gebouw (geografische ligging in België, terreinruweheidsklasse 0-I-II-III-IV, nabijheid hoog gebouw, etc.)
- Karakteristieken van het gebouw (dakhoogte, dimensies dak, beschouwde dakzone: hoekzone – randzone – middenzones, etc.)

Zie tabel op pagina 36 en 37.

De kaart van België is opgedeeld in 4 gebieden met verschillende referentiesnelheden: 23, 24, 25 of 26 m/s.



Referentiewindsnelheid  $v_{b,0}$  in België

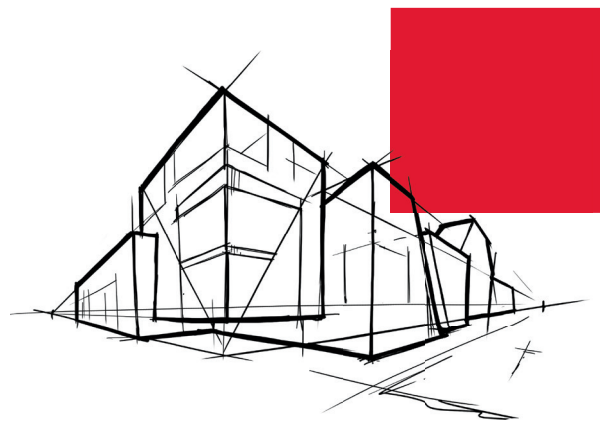
Bron: BUTGB infoblad 2012/1: Windbelasting op platte daken volgens windnorm EN 1991-1-4



### Terreinruwheidscategorie

De ruwheid van het terrein zorgt voor een bijkomende classificatie van de windbelasting:

- Klasse 0: Zee of kuststreek, blootgesteld aan open zee
- Klasse I: Meren of vlak en horizontaal gebied met uiterst weinig vegetatie en vrij van obstakels
- Klasse II: Gebied met lage vegetatie (gras), met of zonder vrijstaande obstakels (bomen, gebouwen) met een tussenruimte van minstens 20 keer hun hoogte
- Klasse III: Gebied met regelmatige bedekking van vegetatie of gebouwen of andere vrijstaande obstakels met een tussenruimte van maximum 20 keer hun hoogte (bv. dorpen, voorstedelijk terrein, permanent woud)
- Klasse IV: Stedelijk gebied waar minstens 15% van de oppervlakte ingenomen wordt door gebouwen met een gemiddelde hoogte van meer dan 15 meter



V = 25 m/s												
0 Zee, directe blootstelling aan zeewinden												
I Vlakke horizontale gebieden zonder obstakels												
II Landelijke gebieden met geïsoleerde obstakels												
III Dorpen, voorsteden, industrie, wouden												
							6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
							13.8	15.9	17.9	19.9	21.9	
IV Steden met gebouwen > 15 m												
		Dakzone	Dakopstanden	cpe	cpi	cp						
Luchtoppen dakvloer	Dominante luchtoppen gevel (oppervlakte openingen dominante zijde ≥ 2 keer oppervlakte openingen andere zijden)	Hoekzone	Zonder dakopstand	-2.5	0.75	-3.25	-2029	-2164	-2287	-2396	-2497	
			hp/h = 0.025	-2.2	0.75	-2.95	-1842	-1964	-2076	-2175	-2266	
			hp/h = 0.05	-2.0	0.75	-2.75	-1717	-1831	-1935	-2027	-2113	
			hp/h = 0.1	-1.8	0.75	-2.55	-1592	-1698	-1795	-1880	-1959	
		Randzone	Zonder dakopstand	-2.0	0.75	-2.75	-1717	-1831	-1935	-2027	-2113	
			hp/h = 0.025	-1.8	0.75	-2.55	-1592	-1698	-1795	-1880	-1959	
			hp/h = 0.05	-1.6	0.75	-2.35	-1467	-1565	-1654	-1732	-1805	
			hp/h = 0.1	-1.4	0.75	-2.15	-1343	-1432	-1513	-1585	-1652	
		Middenzone 1		-1.2	0.75	-1.95	-1218	-1298	-1372	-1437	-1498	
		Middenzone 2		-0.2	0.75	-0.95	-593	-633	-669	-700	-730	
		Dominante luchtoppen gevel (oppervlakte openingen dominante zijde ≥ 3 keer oppervlakte openingen andere zijden)	Hoekzone	Zonder dakopstand	-2.5	0.90	-3.40	-2123	-2264	-2393	-2506	-2612
				hp/h = 0.025	-2.2	0.90	-3.10	-1936	-2064	-2182	-2285	-2381
				hp/h = 0.05	-2.0	0.90	-2.90	-1811	-1931	-2041	-2138	-2228
				hp/h = 0.1	-1.8	0.90	-2.70	-1686	-1798	-1900	-1990	-2074
	Randzone		Zonder dakopstand	-2.0	0.90	-2.90	-1811	-1931	-2041	-2138	-2228	
			hp/h = 0.025	-1.8	0.90	-2.70	-1686	-1798	-1900	-1990	-2074	
			hp/h = 0.05	-1.6	0.90	-2.50	-1561	-1665	-1760	-1843	-1921	
			hp/h = 0.1	-1.4	0.90	-2.30	-1436	-1531	-1619	-1695	-1767	
	Middenzone 1			-1.2	0.90	-2.10	-1311	-1398	-1478	-1548	-1613	
	Middenzone 2			-0.2	0.90	-1.10	-687	-732	-774	-811	-845	
	Gevels met gelijkmatige luchtdoorlatendheid		Hoekzone	Zonder dakopstand	-2.5	0.20	-2.70	-1686	-1798	-1900	-1990	-2074
				hp/h = 0.025	-2.2	0.20	-2.40	-1499	-1598	-1689	-1769	-1844
				hp/h = 0.05	-2.0	0.20	-2.20	-1374	-1465	-1548	-1622	-1690
				hp/h = 0.1	-1.8	0.20	-2.00	-1249	-1332	-1408	-1474	-1536
		Randzone	Zonder dakopstand	-2.0	0.20	-2.20	-1374	-1465	-1548	-1622	-1690	
			hp/h = 0.025	-1.8	0.20	-2.00	-1249	-1332	-1408	-1474	-1536	
			hp/h = 0.05	-1.6	0.20	-1.80	-1124	-1199	-1267	-1327	-1383	
			hp/h = 0.1	-1.4	0.20	-1.60	-999	-1065	-1126	-1179	-1229	
Middenzone 1			-1.2	0.20	-1.40	-874	-932	-985	-1032	-1075		
Middenzone 2			-0.2	0.20	-0.40	-250	-266	-282	-295	-307		
Luchtdichte dakvloer	Hoekzone	Zonder dakopstand	-2.5		-2.50	-1561	-1665	-1760	-1843	-1921		
		hp/h = 0.025	-2.2		-2.20	-1374	-1465	-1548	-1622	-1690		
		hp/h = 0.05	-2.0		-2.00	-1249	-1332	-1408	-1474	-1536		
		hp/h = 0.1	-1.8		-1.80	-1124	-1199	-1267	-1327	-1383		
	Randzone	Zonder dakopstand	-2.0		-2.00	-1249	-1332	-1408	-1474	-1536		
		hp/h = 0.025	-1.8		-1.80	-1124	-1199	-1267	-1327	-1383		
		hp/h = 0.05	-1.6		-1.60	-999	-1065	-1126	-1179	-1229		
		hp/h = 0.1	-1.4		-1.40	-874	-932	-985	-1032	-1075		
	Middenzone 1		-1.2		-1.20	-749	-799	-845	-885	-922		
	Middenzone 2		-0.2		-0.20	-125	-133	-141	-147	-154		

Windbelasting (in N/m<sup>2</sup>) op een plat dak voor een referentie-windsnelheid  $v_{b,0} = 25$  m/s, veiligheidsfactor  $\gamma_Q = 1,25$  en  $c_{prob} = 0,959$

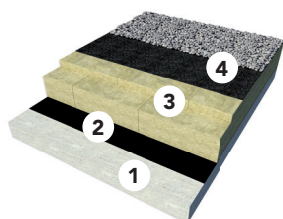
Dakhoogte (m)														
							4.9	6.0	7.1	9.5	13.4	16.2	19.1	22.2
					4.8	6.1	7.5	8.9	10.4	13.5	18.5	22.1	25.8	29.5
4.2	5.0	5.9	6.8	7.6	9.9	12.2	14.6	17.0	19.5	24.6	32.4	37.8	43.3	48.9
12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	55.0	70.0	80.0	90.0	
25.8	29.6	33.4	37.2	40.9	50.0	58.9	67.8	76.5	85.1	100.0				
Windbelasting (in N/m <sup>2</sup> )														
-2672	-2822	-2960	-3083	-3188	-3424	-3622	-3794	-3943	-4078	-4317	-4317	-4765	-4911	-5038
-2426	-2561	-2687	-2799	-2894	-3108	-3287	-3443	-3579	-3701	-3918	-3918	-4325	-4458	-4573
-2261	-2388	-2505	-2609	-2698	-2897	-3064	-3210	-3336	-3450	-3653	-3653	-4032	-4156	-4263
-2097	-2214	-2323	-2419	-2501	-2686	-2842	-2976	-3094	-3199	-3387	-3387	-3739	-3853	-3953
-2261	-2388	-2505	-2609	-2698	-2897	-3064	-3210	-3336	-3450	-3653	-3653	-4032	-4156	-4263
-2097	-2214	-2323	-2419	-2501	-2686	-2842	-2976	-3094	-3199	-3387	-3387	-3739	-3853	-3953
-1932	-2040	-2140	-2230	-2305	-2475	-2619	-2743	-2851	-2948	-3121	-3121	-3446	-3551	-3643
-1768	-1867	-1958	-2040	-2109	-2265	-2396	-2510	-2608	-2697	-2856	-2856	-3152	-3249	-3333
-1603	-1693	-1776	-1850	-1913	-2054	-2173	-2276	-2366	-2447	-2590	-2590	-2859	-2947	-3023
-781	-825	-865	-901	-932	-1001	-1059	-1109	-1153	-1192	-1262	-1262	-1393	-1436	-1473
-2796	-2952	-3097	-3226	-3335	-3582	-3789	-3969	-4125	-4266	-4516	-4516	-4985	-5138	-5271
-2549	-2692	-2823	-2941	-3041	-3266	-3454	-3618	-3761	-3889	-4118	-4118	-4545	-4684	-4806
-2385	-2518	-2641	-2751	-2845	-3055	-3232	-3385	-3518	-3638	-3852	-3852	-4252	-4382	-4496
-2220	-2344	-2459	-2562	-2649	-2844	-3009	-3152	-3276	-3388	-3586	-3586	-3959	-4080	-4186
-2385	-2518	-2641	-2751	-2845	-3055	-3232	-3385	-3518	-3638	-3852	-3852	-4252	-4382	-4496
-2220	-2344	-2459	-2562	-2649	-2844	-3009	-3152	-3276	-3388	-3586	-3586	-3959	-4080	-4186
-2056	-2171	-2277	-2372	-2452	-2634	-2786	-2918	-3033	-3137	-3321	-3321	-3666	-3778	-3876
-1891	-1997	-2095	-2182	-2256	-2423	-2563	-2685	-2790	-2886	-3055	-3055	-3372	-3476	-3565
-1727	-1823	-1913	-1992	-2060	-2212	-2340	-2451	-2548	-2635	-2789	-2789	-3079	-3173	-3255
-904	-955	-1002	-1044	-1079	-1159	-1226	-1284	-1335	-1380	-1461	-1461	-1613	-1662	-1705
-2220	-2344	-2459	-2562	-2649	-2844	-3009	-3152	-3276	-3388	-3586	-3586	-3959	-4080	-4186
-1973	-2084	-2186	-2277	-2354	-2528	-2674	-2801	-2912	-3011	-3188	-3188	-3519	-3627	-3720
-1809	-1910	-2004	-2087	-2158	-2317	-2452	-2568	-2669	-2760	-2922	-2922	-3226	-3324	-3410
-1645	-1737	-1822	-1898	-1962	-2107	-2229	-2335	-2427	-2509	-2657	-2657	-2933	-3022	-3100
-1809	-1910	-2004	-2087	-2158	-2317	-2452	-2568	-2669	-2760	-2922	-2922	-3226	-3324	-3410
-1645	-1737	-1822	-1898	-1962	-2107	-2229	-2335	-2427	-2509	-2657	-2657	-2933	-3022	-3100
-1480	-1563	-1639	-1708	-1766	-1896	-2006	-2101	-2184	-2258	-2391	-2391	-2639	-2720	-2790
-1316	-1389	-1457	-1518	-1570	-1685	-1783	-1868	-1941	-2007	-2125	-2125	-2346	-2418	-2480
-1151	-1216	-1275	-1328	-1373	-1475	-1560	-1634	-1699	-1757	-1860	-1860	-2053	-2116	-2170
-329	-347	-364	-380	-392	-421	-446	-467	-485	-502	-531	-531	-587	-604	-620
-2056	-2171	-2277	-2372	-2452	-2634	-2786	-2918	-3033	-3137	-3321	-3321	-3666	-3778	-3876
-1809	-1910	-2004	-2087	-2158	-2317	-2452	-2568	-2669	-2760	-2922	-2922	-3226	-3324	-3410
-1645	-1737	-1822	-1898	-1962	-2107	-2229	-2335	-2427	-2509	-2657	-2657	-2933	-3022	-3100
-1480	-1563	-1639	-1708	-1766	-1896	-2006	-2101	-2184	-2258	-2391	-2391	-2639	-2720	-2790
-1645	-1737	-1822	-1898	-1962	-2107	-2229	-2335	-2427	-2509	-2657	-2657	-2933	-3022	-3100
-1480	-1563	-1639	-1708	-1766	-1896	-2006	-2101	-2184	-2258	-2391	-2391	-2639	-2720	-2790
-1316	-1389	-1457	-1518	-1570	-1685	-1783	-1868	-1941	-2007	-2125	-2125	-2346	-2418	-2480
-1151	-1216	-1275	-1328	-1373	-1475	-1560	-1634	-1699	-1757	-1860	-1860	-2053	-2116	-2170
-987	-1042	-1093	-1139	-1177	-1264	-1337	-1401	-1456	-1506	-1594	-1594	-1760	-1813	-1860
-164	-174	-182	-190	-196	-211	-223	-233	-243	-251	-266	-266	-293	-302	-310



# Thermische prestaties

**Caproxx Energy**  
 $\lambda_d$  0,038 W/m.K

## Voorbeeldconstructies

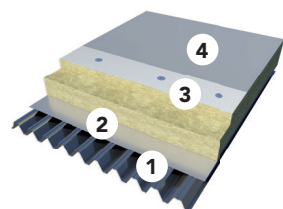


1. Onderconstructie beton, dikte 200 mm,  $R = 0,080 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag,  $R = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
3. Caproxx Energy losliggend
4. Dakbedekking + ballastlaag,  $R = 0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

### Dakopbouw op beton

Dikte 200 mm,  $\lambda = 2,5 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$  + V3 damp scherm + 2-laags bitumen roofing (3+4 mm) + ballast

Dikte (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,58	0,44	0,36	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18	0,17	0,15



1. Onderconstructie in geprofileerde stalen dakplaten, dikte 0,75 mm,  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag, bijvoorbeeld P3,  $R = 0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
3. Caproxx Energy indirect mechanisch bevestigd met 4 kunststof tule bevestigigers in combinatie met stalen schroeven per m<sup>2</sup>,  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$  (kern  $\varnothing = 3,9 \text{ mm}$ )
4. Dakbedekking,  $R = 0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

### Dakopbouw op geprofileerde stalen platen, mechanisch bevestigd

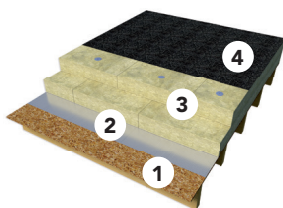
Dikte 0,75 mm + P3 damp scherm + 2-laags bitumen roofing mechanisch bevestigd

Met kunststof tule bevestigigers met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	250
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,63	0,47	0,38	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15
Lengte Tule	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	230

Met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,63	0,48	0,39	0,32	0,28	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15



1. Onderconstructie in multiplexplaten, dikte 22 mm,  $R = 0,129 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag  $R = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
3. Caproxx Energy indirect mechanisch bevestigd met 4 kunststof tule bevestigigers in combinatie met stalen schroeven per m<sup>2</sup>,  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$
4. Dakbedekking,  $R = 0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

### Dakopbouw op houten platen, mechanisch bevestigd

Met PE-folie damp scherm + 1,2 mm kunststof dakbaan mechanisch bevestigd

Met kunststof tule bevestigigers met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	250
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,60	0,45	0,37	0,31	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15
Lengte Tule	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	230

Met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,60	0,46	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15

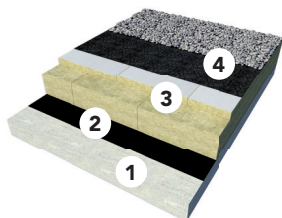
Dikte (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	250
$R_D$ (m <sup>2</sup> ·K/W)	1,55	2,10	2,60	3,15	3,65	4,20	4,70	5,25	5,75	6,30	6,55

## U-waarde Calculator

Bereken snel en handig de U-waarde van een constructie met de gratis ROCKWOOL U-waarde Calculator. [rockwool.be/uwaarde](http://rockwool.be/uwaarde)

## Rhinoxx, Rhinoxx Afschot en Tauroxx $\lambda_d$ 0,040 W/m.K

### Voorbeeldconstructies

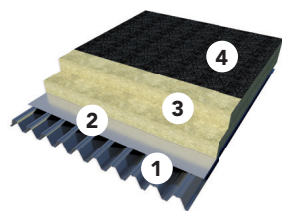


1. Onderconstructie beton, dikte 200 mm,  $R = 0,080 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
2. Dampremmende laag, bitumineus 3 mm /  $R = 0,00 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
3. Rhinoxx, partieel gekleefd
4. Dakbedekking bitumineus, koud verkleefd met bitumineuze koudlijm of kunststof, koud verkleefd met kunststoflijm /  $R = 0,035 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

#### Dakopbouw op beton

Dikte 200 mm,  $\lambda = 2,5 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$  + V3 damp scherm + 2-laags bitumen roofing (3+4 mm) + ballast

Dikte (mm)	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,72	0,61	0,47	0,38	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15



1. Onderconstructie geprofileerde stalen platen, dikte 0,75 mm,  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag, bijvoorbeeld P3,  $R = 0,15 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
3. Rhinoxx direct mechanisch bevestigd met 4 kunststof tule bevestigings in combinatie met stalen schroeven per m<sup>2</sup>, of met 4 stalen bevestigings per m<sup>2</sup>, Ø 4,8 mm (kern ø 4,0 mm),  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$
4. Dakbedekking bitumineus, koud verkleefd met bitumineuze koudlijm of kunststof, koud verkleefd met kunststoflijm /  $R = 0,035 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

#### Dakopbouw op geprofileerde stalen platen, mechanisch bevestigd

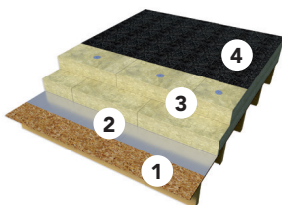
Dikte 0,75 mm + P3 damp scherm + 2-laags bitumen roofing mechanisch bevestigd

Met kunststof tule bevestigings met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern Ø 3,9 mm

Dikte (mm)	50	60	80	100	120	140	160	170	180	200	220	240	260
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,79	0,66	0,49	0,40	0,33	0,28	0,25	0,23	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15
Lengte Tule (mm)	30	40	60	80	100	120	140	150	160	180	200	220	240

Met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern Ø 3,9 mm

Dikte (mm)	50	60	80	100	120	140	160	170	180	200	220	240	260	270
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,79	0,66	0,50	0,40	0,34	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15



1. Onderconstructie multiplex platen, dikte 22 mm,  $R = 0,129 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
2. Dampremmende laag, bitumineus 3 mm /  $R = 0,00 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ , gekleefd
3. Rhinoxx, partieel gekleefd
4. Dakbedekking bitumineus, koud verkleefd met bitumineuze koudlijm of kunststof, koud verkleefd met kunststoflijm /  $R = 0,035 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

#### Dakopbouw op houten platen, mechanisch bevestigd

Met PE-folie damp scherm + 1,2 mm kunststof dakbaan mechanisch bevestigd

Met kunststof tule bevestigings met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern Ø 3,9 mm

Dikte (mm)	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,74	0,63	0,47	0,38	0,32	0,28	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
Lengte Tule (mm)	30	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240

Met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern Ø 3,9 mm

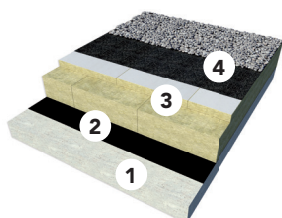
Dikte (mm)	50	60	80	100	120	140	160	170	180	200	220	240	260	270
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,75	0,63	0,48	0,39	0,33	0,28	0,25	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15

Dikte (mm)	50	60	80	100	120	140	160	170	180	200	220	240	260	270
$R_D$ (m <sup>2</sup> ·K/W)	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,25	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	6,75

## Rhinox D

$\lambda_d$  0,043 W/m.K

### Voorbeeldconstructies

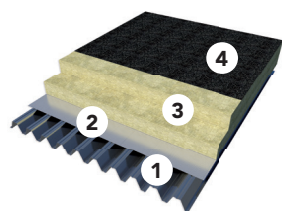


1. Onderconstructie beton, dikte 200 mm,  $R = 0,080 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag,  $R = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
3. Rhinox D, gekleefd of losliggend
4. Dakbedekking + eventuele ballastlaag,  $R = 0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

#### Dakopbouw op beton

Dikte 200 mm,  $\lambda = 2,5 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$  + V3 damp scherm + 2-laags bitumen roofing (3+4 mm) + ballast

Dikte (mm)	80	100	120	140	160	170	180	200	220	240	260	280
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,50	0,40	0,34	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15



1. Onderconstructie in geprofileerde stalen dakplaten, dikte 0,75 mm,  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag, bijvoorbeeld P3,  $R = 0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
3. Rhinox D indirect mechanisch bevestigd met 4 kunststof tule bevestigers in combinatie met stalen schroeven per m<sup>2</sup>,  $\varnothing = 4,8 \text{ mm}$  (kern  $\varnothing = 3,9 \text{ mm}$ ),  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$
4. Dakbedekking,  $R = 0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

#### Dakopbouw op geprofileerde stalen platen, mechanisch bevestigd

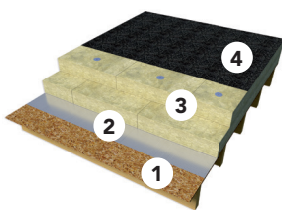
Dikte 0,75 mm + P3 damp scherm + 2-laags bitumen roofing mechanisch bevestigd

Met kunststof tule bevestigers met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,53	0,42	0,35	0,30	0,27	0,24	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15
Lengte Tule (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260

Met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	290
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,54	0,43	0,36	0,31	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15



1. Onderconstructie in multiplexplaten, dikte 22 mm,  $R = 0,129 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
2. Dampremmende en luchtdichte laag  $R = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
3. Rhinox D indirect mechanisch bevestigd met 4 kunststof tule bevestigers in combinatie met stalen schroeven per m<sup>2</sup>,  $\lambda_{\text{reken}} = 50 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$
4. Dakbedekking,  $R = 0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

#### Dakopbouw op houten platen, mechanisch bevestigd

Met PE-folie damp scherm + 1,2 mm kunststof dakbaan mechanisch bevestigd

Met kunststof tule bevestigers met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,51	0,41	0,34	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15
Lengte Tule (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260

Met stalen schroeven, 4 stuks per m<sup>2</sup>, kern  $\varnothing 3,9 \text{ mm}$

Dikte (mm)	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	290
$U_c$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	0,52	0,42	0,35	0,30	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15

Dikte (mm)	80	100	120	140	160	170	180	200	220	260	280	290
$R_D$ (m <sup>2</sup> ·K/W)	1,85	2,30	2,75	3,25	3,70	4,95	4,15	4,65	5,10	6,00	6,50	6,70





# Metaalbouw

Naast daken zijn gevels van gebouwen de belangrijkste onderdelen als het gaat om de bescherming van de inhoud van het gebouw en het comfort voor de gebruikers. De gevel is de veiligheidsbarrière tussen omgeving en inhoud en andersom. Niet alleen bepaalt de gevel mede de kans op het ontstaan van brand van buitenaf door brandstichting maar ook kan een gevel de branduitbreiding naar de rest van het gebouw en de omgeving voorkomen. Zo kan de brand beheersbaar blijven voor de brandweer. De gevels en het dak zijn vaak bepalend voor de omvang van een brand.

Door een juiste isolatie wordt een forse verlaging van het energieverbruik van warmte- en koelinstallaties bereikt. Warmteverlies bij metalen gevels wordt veroorzaakt door het niet volledig gevuld zijn van de binnendoos, het ontbreken van een koudebrugonderbreking en het niet luchtdicht zijn van de gevel door het niet goed aansluiten van isolatie en binnendoos.

## MetaalbouwSysteem

Speciaal voor deze toepassing ontwikkelde ROCKWOOL het MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO). Dit wordt zowel toegepast in traditionele metalen gevels als in gevels opgebouwd uit omegaprofielen. Voor beide geveltypes levert ROCKWOOL de isolatie. Het unieke ROCKWOOL DUO-principe zorgt ervoor dat

de plaat flexibel is waar deze flexibel moet zijn (bij de aansluiting en verwerking in de binnendoos) en stevig is waar deze stevig moet zijn (aansluitend aan de buitenbeplating of omegaprofielen. Daardoor ontstaat een stevig aaneengesloten en vlak isolatiepakket. Tevens heeft het systeem, net zoals de isolatie voor platte daken, goede geluidsisolerende prestaties en uitstekende geluidabsorberende eigenschappen in geperforeerde binnendozen.

## Verwerking

De verwerking van het MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO) is zeer eenvoudig. De afmetingen van de isolatie zijn afgestemd op de gangbare metalen binnendozen. De platen rusten op de onderflens van de binnendoos en worden door de bovenflens van de doos vastgehouden. De harde toplaag van de platen dient te grenzen aan de buitenbeplating, en deze 'haakt' achter de bovenflens. De rotswolplaat dient achter in de doos goed aan te sluiten en ook de platen onderling moeten goed sluitend zijn aangebracht.



# Producten

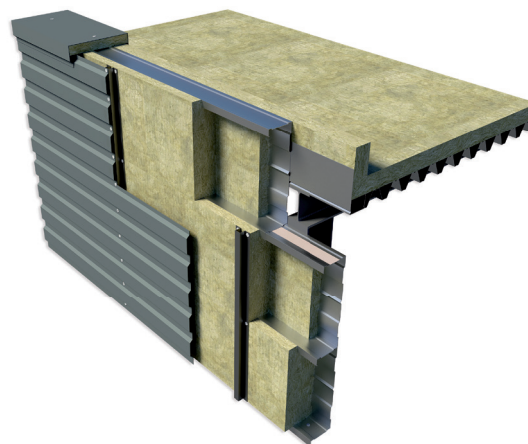
## MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO) en MetaalbouwPlaat 207 (SONO)

### Productomschrijving

MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO) en MetaalbouwPlaat 207 (SONO) zijn speciaal ontwikkelde lichte en veerkrachtige rotswolplaten voor thermische en akoestische vulling van industriële binnendozen. De harde toplaag bij MetaalbouwSysteem 209 DUO dient tevens als koudebrugonderbreking die mede gegarandeerd blijft door de afstandhoudende primaire systeemschroeven ROCKWOOL 209. Het MetaalbouwSysteem 209 DUO SONO en MetaalbouwPlaat 207 SONO zijn eenzijdig voorzien van een speciale, akoestisch open aluminiumfolie en combineert een hoge geluidsisolatie met een goede geluidabsorptie.

### Toepassing

MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO) wordt zowel toegepast in traditionele metalen gevels als in gevels opgebouwd met omegaprofielen. Voor beide geveltypes levert ROCKWOOL de isolatie. MetaalbouwSysteem 209 DUO SONO is speciaal ontwikkeld voor geperforeerde binnendozen, waarbij het akoestisch binnencomfort van groot belang is. De MetaalbouwPlaat 207 (SONO) kan toegepast worden als rugvulling bij een systeem met binnendoostype 160/600 in combinatie met de MetaalbouwSysteem 209 DUO om een U-waarde < 0,24 W/m<sup>2</sup>K te halen (met max. 4 inox RW 209 primaire systeembevestigers per m<sup>2</sup>); zie tekening dwarsdoorsnede.



### Brandveiligheid

- MetaalbouwSysteem 209 DUO en MetaalbouwPlaat 207 (SONO) voldoen aan EUROCLASS A1 volgens EN 13501-1 en veroorzaken geen flash-over;
- Minimale bijdrage aan vuurbelasting van een gebouw;
- Minimale rookproductie en géén giftige gassen bij eventuele brand;
- Geen druppelvorming, waardoor geen nieuwe brandhaarden ontstaan.

### Certificering

- CE gemarkeerd

Kijk voor U<sub>c</sub>-waarden op het technisch productblad op onze website.

### Assortiment en R<sub>D</sub>-waarden

Dikte (mm)	R <sub>D</sub> (m <sup>2</sup> .k/w)	Lengte (mm)	Breedte (mm)	Binnendoostype(s)				Dikte isolatie flens binnendoos (mm)
207 (SONO) 60	1,55	1.200	505/605	90/500	90/600	100/600	110/600	0
207 (SONO) 70	1,80	1.200	505/605	90/500	90/600	100/600	110/600	0
207 (SONO) 80	2,10	1.200	505/605	90/500	90/600	100/600	110/600	0
207 (SONO) 90	2,35	1.200	505/605	90/500	90/600	100/600	110/600	0
207 (SONO) 100	2,60	1.200	505/605			100/600	110/600	0
209 DUO (SONO) 110	3,00	1.200	505/605	90/500	90/600			20
209 DUO (SONO) 130	3,70	1.200	500/600	90/500	90/600			40
209 DUO (SONO) 150	4,20	1.200	500/600	90/500	90/600			60
209 DUO (SONO) 170	4,75	1.200	600				110/600	60

	Waarde	Bepalingsmethode
EUROCLASS 209 DUO, 207	A1	EN 13501-1
EUROCLASS 209 DUO SONO, 207 SONO	C-s1, d0	EN 13501-1
Wateropname	< 0,25 kg/m <sup>2</sup>	EN 1609
Dampdiffusieweerstandsgetal	μ ~ 1,0*	
CE-markering	Ja	

\* MetaalbouwSysteem 209 DUO / MetaalbouwPlaat 207

### Thermische prestaties (U-waarden) van MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO)

Binnendoostype		Aantal RW primaire systeembevestigings per m <sup>2</sup>								
		2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
<b>110 mm dik met stalen bevestigings</b>										
90/500	0,70 mm	0,49	0,50	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54		
90/600	0,75 mm	0,47	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52		
<b>130 mm dik met inox bevestigings</b>										
90/400	0,70 mm		0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40
90/500	0,70 mm		0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38
90/600	0,75 mm		0,34	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36
<b>130 mm dik met stalen bevestigings</b>										
90/400	0,70 mm		0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43
90/500	0,70 mm		0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42
90/600	0,75 mm		0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40
<b>150 mm dik met inox bevestigings</b>										
90/500	0,70 mm		0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
90/600	0,75 mm		0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31
<b>150 mm dik met stalen bevestigings</b>										
90/500	0,70 mm		0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35
90/600	0,75 mm		0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34
<b>170 mm dik met inox bevestigings</b>										
110/600	0,75 mm		0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28
<b>170 mm dik met stalen bevestigings</b>										
110/600	0,75 mm		0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31

### Thermische prestaties van MetaalbouwPlaat 207 (SONO)

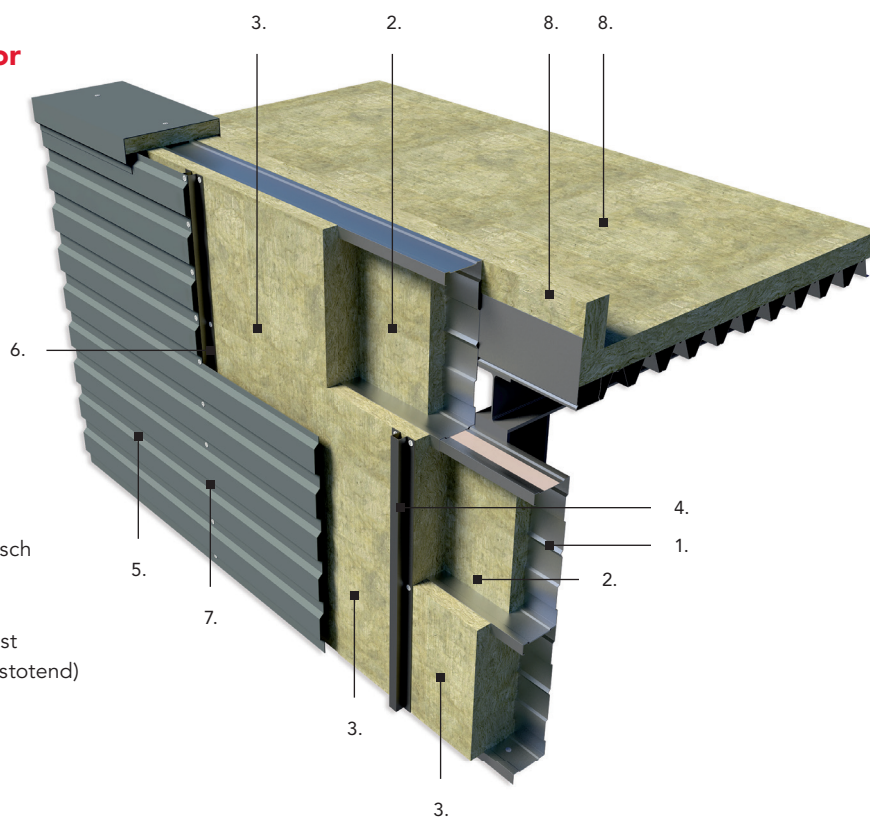
$\lambda_D$ 0,038 W/m.K		U-waarde in W/m <sup>2</sup> K			
		Binnendoostype			
Dikte (mm)	$R_D$ (m <sup>2</sup> .K/W)	90/500	90/600	100/600	110/600
60	1,55	1,55	1,39	1,39	1,38
70	1,80	1,42	1,27	1,26	1,26
80	2,10	1,31	1,17	1,16	1,15
90	2,35	1,14	1,02	1,08	1,07
100	2,60			0,95	1,03



## Metaalbouwsysteem ROCKWOOL voor gevel met $U_c \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

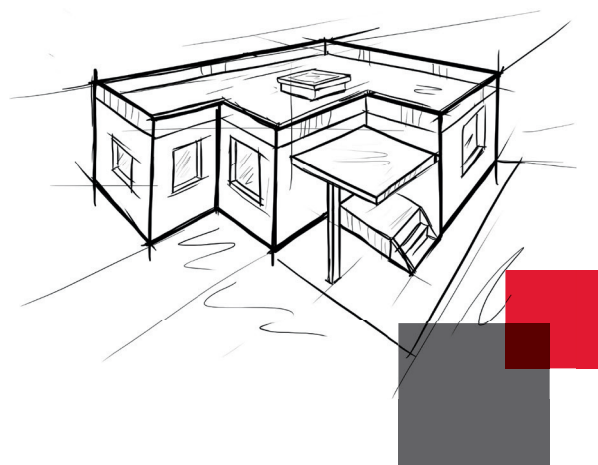
### Opbouw (van binnen naar buiten)

- 1.** Binnendoos 160/600, dikte: 0,75 mm,  $\lambda = 50 \text{ W/mK}$
- 2.** Rugvulling isolatie MetaalbouwPlaat 207 (SONO), dikte: 70 mm
- 3.** Isolatie MetaalbouwSysteem 209 DUO, dikte: 150 mm
- 4.** Omega-profiel, verticaal gemonteerd
- 5.** Metalen geprofileerde gevelbeplating, mechanisch bevestigd op de omega-profielen
- 6.** Waterkerende en dampopenfolie, indien gewenst (MetaalbouwSysteem 209 DUO is reeds vochtafstotend)
- 7.** Inox schroeven,  $\leq 4 \text{ stuks/m}^2$  voor bevestiging bardageplaten
- 8.** Caproxx Energy of Tauroxx, indirect mechanisch bevestigd met de dakbedekking



### Tabel U-waarden met binnendoos 160-600 en MetaalbouwPlaat 207 (SONO) + MetaalbouwSysteem 209 DUO

U-waarde in $\text{W/m}^2\text{K}$						
Binnen-doostype	Staal-dikte	Aantal inox Rw 209 primaire systeembevestigigers per $\text{m}^2$				
		2,1	2,5	3,0	3,5	4,0
160/600	0,75 mm	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24



## MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO) en MetaalbouwPlaat 207 (SONO)

### Brandwerendheid

Brandwerendheid getest volgens EN 1364-1 van het MetaalbouwSysteem 209 DUO, dikte 130 mm<sup>(1)</sup> in binnendozen 90/500<sup>(5)</sup> en MetaalbouwSysteem 209 DUO SONO, dikte 130 mm<sup>(1)</sup> in geperforeerde binnendozen 90/500<sup>(5)</sup>.

Isolatiesysteem	MET GESLOTEN BINNENDOOS			MET GEPERFOREERDE BINNENDOOS	
	209 DUO Verticale buitenbeplating	209 DUO Verticale buitenbeplating	209 DUO Horizontale buitenbeplating	209 DUO SONO Verticale buitenbeplating	209 DUO SONO Verticale buitenbeplating
<b>Beoordelingscriteria</b>	Binnen → Buiten (i → o)	Buiten → Binnen (o → i)	Buiten → Binnen (o → i)	Binnen → Buiten (i → o)	Buiten → Binnen (o → i)
<b>Vlamdichtheid E</b>					
EN 13501-2: 2007 + A1: 2009	E 120	E 120-ef	E 120-ef		
EN 13501-2: 2007				E 120	E 120-ef
<b>Straling W</b>					
EN 13501-2: 2007 + A1: 2009	EW 120	EW 120-ef	EW 120-ef		
EN 13501-2: 2007				EW 120	EW 120-ef
<b>Thermische isolatie I</b>					
EN 13501-2: 2007 + A1: 2009	EI 45 <sup>(2)</sup> EI 30 <sup>(3)</sup>	EI 60-ef <sup>(2)</sup> EI 45-ef <sup>(3)</sup>	EI 45-ef <sup>(2)</sup> EI 30-ef <sup>(3)</sup>		
EN 13501-2: 2007				EI 90 <sup>(4)</sup>	EI 30-ef <sup>(4)</sup>
<b>Brandkromme</b>	EN 1363-1	EN 1363-2	EN 1363-2	EN 1363-1	EN 1363-2
<b>Classificatierapport</b>	Peutz YA 1241-7-RA	Peutz YA 1368-1-RA	Peutz YC 1241-2-RA	WRFG 12903C	WRFG 12905C

<sup>(1)</sup> Voor isolatie 209 DUO (SONO) 150 mm i.p.v. 130 mm dik gelden dezelfde brandwerendheidsclassificaties.

<sup>(2)</sup> Toelaatbare hoogte\* van het direct toepassingsgebied tot 4 m hoog gestapelde horizontale binnendozen.

<sup>(3)</sup> Toelaatbare hoogte\* volgens het uitgebreid toepassingsgebied boven de 4 m tot 12 m hoogte.

<sup>(4)</sup> Toelaatbare hoogte\* volgens het uitgebreid toepassingsgebied ook tot 12 m hoogte.

<sup>(5)</sup> Wandafmeting (lengte binnendozen) onbeperkt doch gemonteerd zoals in de brandweerstandsproef.

\* Toelaatbare hoogte: de maximale verticale tussenafstand tussen 2 horizontale tussenbalken van de achterconstructie waaraan de binnendozen worden bevestigd om meer uitknikken te vermijden.

## Geluidsisolatie

Het MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO) is sterk geluidsisolerend, geluidabsorberend en zeer geschikt voor wandconstructies van gebouwen waarbij het akoestisch binnencomfort van groot belang is. Door de toepassing van geperforeerde binnendozen kan de natuurlijke geluidabsorptie van ROCKWOOL isolatie optimaal benut

worden bij het beperken van het interne geluidsniveau. Lawaai op de arbeidsplaats wordt effectief verminderd, waardoor de werk-omstandigheden aanzienlijk kunnen verbeteren.

Op aanvraag is een uitgebreid akoestisch rapport beschikbaar met waarden voor diverse binnendoosconstructies.

### Geluidsprestaties van het MetaalbouwSysteem 209 DUO (SONO)

Binnendoos	Geluidsisolatie (dB)		Geluidsisolatie (dB)		Geluidsabsorptie		Geluidsisolatie (dB)		Geluidsisolatie (dB)		Geluidsabsorptie		Geluidsisolatie (dB)		Geluidsisolatie (dB)		Geluidsabsorptie	
	Gesloten B90/500	Geperforeerd B90/500	Geperforeerd B90/500	Gesloten B90/500	Geperforeerd B90/500	Geperforeerd B90/500	Gesloten B110/600	Geperforeerd B110/600	Geperforeerd B110/600	Gesloten B110/600	Geperforeerd B110/600	Geperforeerd B110/600	Gesloten B110/600	Geperforeerd B110/600	Geperforeerd B110/600	Gesloten B110/600	Geperforeerd B110/600	Geperforeerd B110/600
Isolatie-systeem	209 DUO 130 mm		209 DUO SONO 130 mm		209 DUO SONO 130 mm		209 DUO 150 mm		209 DUO SONO 150 mm		209 DUO SONO 150 mm		209 DUO 170 mm		209 DUO SONO 170 mm		209 DUO SONO 170 mm	
Freq. (Hz)	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1
	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.	oct.
100	19,3		18,3		0,40		19,2		18,2		0,41		22,8		25,9		0,42	
125	21,8	21,8	18,5	18,6	0,54	0,53	23,8	22,4	15,2	17,2	0,69	0,59	26,5	25,4	22,7	23,2	0,53	0,50
160	27,9		19,0		0,65		29,4		19,4		0,67		29,3		21,9		0,55	
200	33,0		23,7		0,59		33,3		24,6		0,66		34,4		27,7		0,62	
250	39,2	36,6	30,3	27,1	0,59	0,64	38,6	36,6	29,1	27,6	0,75	0,75	40,5	37,9	31,9	30,5	0,66	0,65
315	43,8		31,8		0,74		43,1		32,4		0,83		44,6		34,9		0,68	
400	46,5		33,9		0,72		46,3		36,8		0,77		47,9		41,7		0,60	
500	50,7	49,4	38,4	36,8	0,73	0,72	49,4	48,6	42,0	40,0	0,80	0,78	52,0	50,7	56,6	44,4	0,66	0,64
630	54,7		41,5		0,71		52,1		45,1		0,78		55,1		48,3		0,67	
800	57,6		44,6		0,71		55,5		49,4		0,76		57,5		52,4		0,65	
1.000	60,5	59,1	47,0	46,4	0,71	0,70	56,6	55,9	52,4	51,4	0,75	0,74	58,2	57,8	55,8	54,8	0,62	0,63
1.250	59,7		48,5		0,68		55,7		53,5		0,70		57,6		58,2		0,61	
1.600	57,4		48,5		0,67		53,8		52,9		0,66		55,5		56,7		0,62	
2.000	54,5	56,5	51,5	51,2	0,65	0,64	52,3	54,0	51,5	53,3	0,65	0,64	55,3	56,5	55,2	56,9	0,61	0,62
2.500	58,6		59,5		0,59		57,5		57,1		0,60		60,0		60,1		0,62	
3.150	65,5		62,7		0,51		61,6		62,4		0,55		64,9		65,1		0,60	
4.000	65,0	63,4	62,2	62,3	0,45	0,44	62,7	61,4	62,6	61,3	0,51	0,51	66,1	65,2	64,3	64,6	0,58	0,61
5.000	61,2		61,9		0,37		60,3		59,6		0,47		64,7		64,3		0,65	
$R_w(C;C_v)$ ISO 717-1	47(-4;-11) dB		39(-3;-8) dB <sup>(1)</sup>				47(-3;-10) dB		39(-2;-8) dB		49(-3;-9) dB		43(-2;-7)					
$\alpha_w$ ISO 11654					0,65				0,65(L) <sup>(2)</sup>				0,65					
NRC ASTM-C423					0,65				0,75				0,65					
Perforatiegraad P			23,80 %		23,0 %				23,80 %		23,80 %				23,80 %		23,80 %	
Perforatiegraad effectief $P_{eff}$			16,05 %		16,05 %				16,05 %		16,05 %				17,28 %		17,28 %	
Rapporten PEUTZ	A 1673-1		A 931		A 931		A 1673-1		A 1673-1		A 1673-1		A 1673-1		A 1673-1		A 1673-1	

<sup>(1)</sup> Richtwaarden voor de aanpassingstermen  $C;C_v$ .

<sup>(2)</sup> Gemeten geluidabsorptie in de lagen tonen (L) was veel hoger dan het gewogen resultaat volgens de referentiecurve.



# Services & Tools

## Services

### Technisch Advies

Er is vakmanschap, kennis en kunde nodig om goede daken te maken. ROCKWOOL levert meer dan alleen goed isolatiemateriaal. ROCKWOOL levert ook de kennis om goede constructies te maken, die economisch en ecologisch optimaal en verantwoord zijn. Wij helpen u graag om voor de dakisolatie in combinatie met de dakbedekking van uw project oplossingen op maat te vinden. [rockwool.be/contact](http://rockwool.be/contact)

### Leverservice

U kunt ROCKWOOL producten niet alleen overdag maar ook 's nachts laten afleveren. Bestellen kan via Electronic Data Interchange (EDI) of via Internet. Natuurlijk kunt u ook gewoon bellen of faxen naar de afdeling Customer Service. Rechtstreekse leveringen op de bouwplaats zijn mogelijk met behulp van een zelflosser.

### Bouwfysische berekeningen

Er zijn vele berekeningsprogramma's op de markt gebracht voor het maken van hygrothermische berekeningen (Glaserberekeningen). Mocht u echter niet de beschikking hebben over een dergelijk programma, dan kunnen wij voor uw project een dergelijke analyse maken. [rockwool.be/contact](http://rockwool.be/contact)

### Legplanservice

ROCKWOOL helpt ontwerpers en dakdekkers voor elk dak het optimale afschot te ontwerpen. Op basis van actuele dakplangegevens verzorgt ROCKWOOL vrijblijvend een gratis legplan voor afschotisolatie bij minimaal 120 m<sup>2</sup>. Daarin wordt niet alleen rekening gehouden met een goede afwatering, maar ook met economische materiaalgebruik en een efficiënte verwerking. Architectenbureaus kunnen zo al in een vroeg stadium advies krijgen over bouwkundige consequenties. Dakbedekkingsbedrijven kunnen aan hetzelfde legplan een complete werktekening overhouden. Dit is een goede basis voor calculatie en uitvoering. [rockwool.be/legplanservice](http://rockwool.be/legplanservice)

### Rockcycle®

Met Rockcycle helpen we u bij het inzamelen van rotswolresten van de bouwplaats voor recyclage en de verdere logistieke afhandeling. [rockwool.be/rockcycle](http://rockwool.be/rockcycle)

## Tools

### U-waarde Calculator

Bereken snel en handig de U-waarde van een constructie met de gratis ROCKWOOL U-waarde Calculator. [rockwool.be/uwaarde](http://rockwool.be/uwaarde)

### ROCKWOOL Bestekservice

Download de gewenste bestekteksten met de gratis online ROCKWOOL Bestekservice van ROCKWOOL. [rockwool.be/bestekservice](http://rockwool.be/bestekservice)

### BIM Solution Finder

De ROCKWOOL BIM Solution Finder biedt de meest actuele BIM-objecten voor een groot deel van het productassortiment van ROCKWOOL, waaronder platte daken. [rockwool.be/bim](http://rockwool.be/bim)

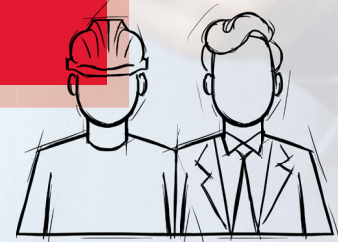
### dB Check

De dB Check voor platte daken biedt eenvoudig en snel inzicht in het effect van ROCKWOOL platdak isolatie op de akoestische prestaties van het dak. [rockwool.be/dbcheck](http://rockwool.be/dbcheck)

### Customer Service

T 02 715 68 05

E [cs@rockwool.be](mailto:cs@rockwool.be)





# Begrippenlijst

Vaktermen als pointload, delaminatieweerstand en druksterkte worden veelvuldig gebruikt als het gaat over plat dak isolatie. Maar wat houden deze termen in? Onderstaand een vrije vertaling van deze begrippen. Het zal blijken dat bepaalde testmethoden vele malen zwaarder zijn dan in de praktijk ooit gerealiseerd zullen worden.

kPa = kilo Pascal  
1 kPa  $\approx$  100 kg/m<sup>2</sup> = 1 kN/m<sup>2</sup>

## Druksterkte

De volledige omschrijving is 'druksterkte bij 10% vervorming'. Een hogere druksterkte kan van belang zijn wanneer bijvoorbeeld een object (airco-unit, plantenbak) op een dak wordt geplaatst.

### Hoe wordt de druksterkte bepaald?

Op een proefstuk wordt een kracht ('gewicht') uitgeoefend die het proefstuk gelijkmatig probeert in te drukken. Op het moment dat het proefstuk 10% is ingedrukt (vervormd dus), wordt bepaald hoeveel kracht hiervoor nodig is geweest. Dit getal (in kPa) wordt gebruikt om de druksterkte weer te geven.

Tijdens een test wordt bij een dakplaat met dikte bijvoorbeeld 100 mm een kracht uitgeoefend, net zo lang totdat het proef-stuk een dikte heeft van 90 mm (100 mm minus 10% = 90 mm). De kracht die daarvoor nodig is, is maatgevend voor de druksterkte. Een druksterkte van 50 kPa (Tauroxx heeft deze waarde) betekent dus dat 5.000 kg nodig is om een plaat van 1 x 1 meter 10% te laten indrukken. Druksterkte wordt altijd vermeld in 'hele' getallen met stappen van 10 kPa (dus 30 kPa, 40 kPa, 50 kPa, enz.) en bij de testmethode wordt altijd naar beneden afgerond (59 kPa tijdens de test wordt afgerond naar 50 kPa). Let op: deze getallen niet als absolute rekenwaarde gebruiken voor permanente belasting.

## Pointload

Pointload (of ponsweerstand) is van belang wanneer er geconcentreerde druk op een dak plaatsvindt. Denk hierbij aan een kleine pilaar, standers waarop een airco-unit is geplaatst maar ook wanneer mensen over een dak lopen (het oppervlak van een voet is geconcentreerde druk).

### Hoe wordt de pointload bepaald?

Op een proefstuk wordt een ronde 'ponsoet' met een oppervlak van 50 cm<sup>2</sup> geplaatst en naar beneden gedrukt. Op het moment dat de ponsvoet 5 mm in het proefstuk is gedrukt (vervormd dus), wordt bepaald hoeveel kracht hiervoor nodig is geweest. Tijdens een test wordt bij een dakplaat met een dikte van bijvoorbeeld 100 mm een kracht uitgeoefend, net zo lang totdat het proefstuk ter plaatse van de ponsvoet een dikte heeft van 95 mm (100 mm - 5% = 95 mm). De kracht die daarvoor nodig is, is maatgevend voor het bepalen van de pointload.

### Alleen voor pointload kan men de volgende vergelijking maken:

- Rhinoxx D heeft een pointload van 230 kPa, dit komt overeen met 115 kg op 50 cm<sup>2</sup>.
- Rhinoxx heeft een pointload van 210 kPa, dit komt overeen met 105 kg op 50 cm<sup>2</sup>.
- Tauroxx heeft een pointload van 100 kPa, dit komt overeen met 50 kg op 50 cm<sup>2</sup>.
- Caproxx Energy heeft een pointload van 120 kPa, dit komt overeen met 60 kg op 50 cm<sup>2</sup>.

## Dimensionele stabiliteit

Met dimensionele stabiliteit wordt bedoeld dat het materiaal zijn oorspronkelijke formaat en dikte in de loop van de tijd behoudt. Dimensionele stabiliteit is een belangrijk criterium voor het functioneren van isolatieconstructies op lange termijn. De dimensionele veranderingen van materialen houden verband met hun thermische uitzettingscoëfficiënt. Dit is de mate waarin materialen krimpen of uitzetten wanneer ze afkoelen of opwarmen. Bij bijna alle materialen is de uitzettingscoëfficiënt afhankelijk van de chemische samenstelling van het materiaal. Rotswol is een anorganisch materiaal dat onder vrijwel alle omstandigheden zijn vorm en afmetingen behoudt.



**50 cm<sup>2</sup>**  
(ware grootte)

### Warmtecapaciteit

Juist bij lichte dakconstructies (bijvoorbeeld staaldaken) is de invloed van de warmtecapaciteit van het isolatiemateriaal groot op de totale warmtecapaciteit van de constructie. Omdat rotswol een hogere warmtecapaciteit heeft dan kunststof zal een constructie geïsoleerd met rotswol zich energetischer gunstiger gedragen dan een constructie geïsoleerd met kunststof isolatie.

### Drukvastheidsklasse of begaanbaarheid

Deze benamingen worden door elkaar gebruikt maar er wordt hetzelfde mee bedoeld. Begaanbaarheid wordt geclassificeerd in klassen A, B, C of D. Klasse D is de hoogste / beste klasse.

#### Hoe wordt drukvastheid bepaald?

De vrije vertaling van de test methode is als volgt. Men neemt een gewicht van 2.000 kg, 4.000 kg of 8.000 kg (respectievelijk voor klasse B, C of D). Vervolgens wordt dit gewicht op een stuk rotswol van 1 x 1 meter geplaatst gedurende 1 week (168 uur) bij een temperatuur van 80 °C. Na een week wordt het gewicht van het proefstuk gehaald. Indien het proefstuk dan 5% of minder is ingedrukt (vervormd), mag het product worden ingedeeld in klasse B, C of D.

Ter verduidelijking; Rhinoxx D met dikte 80 mm is Klasse D geclassificeerd. Dit betekent dus dat wanneer een gewicht van 8.000 kg gedurende 1 week op deze dakplaat van 1 x 1 meter staat, de plaat maximaal 4 mm ingedrukt is.

### Delaminatieweerstand

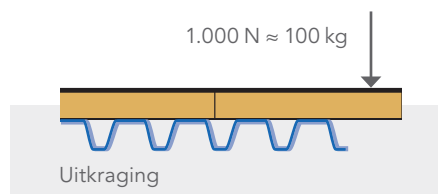
Het is van belang dat een product voldoende weerstand heeft tegen delaminatie. Dit is met name van belang bij gekleefde dakbedekkingssystemen. Het mag duidelijk zijn dat als gevolg van windweerstand op daken er geen delaminatie mag plaatsvinden in het wolpakket, de wol mag niet uit elkaar worden getrokken. De nationale richtlijnen in Nederland en België schrijven voor dat bij volledig gekleefde dakbedekkingssystemen (dus isolatie verkleefd aan de ondergrond en het dakmembran gekleefd aan de isolatie) er een delaminatie-eis is van minimaal 15 kPa. Bij mechanisch bevestigde systemen wordt er geen eis aan de isolatie gesteld; maatbepalend hierbij is de uittrekwaarde van de bevestiging in combinatie met het dakmembran (en dit wordt getest door de membranfabrikant).

#### Hoe wordt de delaminatiewaarde bepaald?

Proefstukken rotswol worden aan de onder- en bovenzijde voorzien van bijvoorbeeld een stalen of houten plaat waarop een haak is bevestigd. Vervolgens wordt dit proefstuk in een trekbank geplaatst en worden de ogen gekoppeld aan de trekbank. Vervolgens trekt de trekbank net zolang totdat het monsterstuk uit elkaar wordt getrokken (delamineert). De kracht die nodig om het monsterstuk uit elkaar te trekken, is maatbepalend.

### Uitkraging

Uitkraging zegt iets over de mate van doorbuiging wanneer de plaat aan een zijde wordt ondersteund en vervolgens op het niet-ondersteunende gedeelte een gewicht wordt geplaatst. Weerstand tegen uitkraging is met name van belang wanneer dakplaten aan het 'einde' van een dak liggen of boven het dal van een cannelure 'zweven'. Wanneer iemand vervolgens op een dak loopt en de dakplaten worden voor een gedeelte niet ondersteund, dan is het van belang dat de dakplaten voldoende stijf zijn en niet te ver doorbuigen.

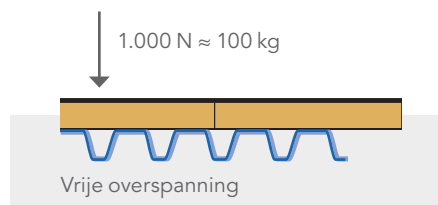


#### Hoe wordt de uitkraging bepaald?

Men laat een proefstuk van een dakplaat uitsteken (uitkragen). Vervolgens wordt er 1.000 N (≈ 100 kg) op het uitstekende gedeelte geplaatst. Hierbij mag de plaat enigszins doorbuigen. Wanneer het gewicht er vanaf wordt gehaald, mag er geen breuk zichtbaar zijn. ROCKWOOL platdakisolatie heeft veelal '2x de dikte' als waarde voor uitkraging. Dus een plaat met dikte 100 mm kan een gewicht aan van 100 kg wanneer deze 200 mm 'zweeft'.

### Vrije overspanning

De vrije overspanning van een dakplaat zegt iets over de afstand die een plaat kan overbruggen zonder te breken wanneer deze aan beide zijden wordt ondersteund. Vrije overspanning is van belang bijvoorbeeld bij steeldecks. De afstand tussen de 2 toppen van een steeldeck (de cannelure) is vrije ruimte waar een dakplaat 'zweeft'. Het is van belang dat wanneer er over een dak gelopen wordt, of wanneer een voorwerp op een dak wordt geplaatst, een dakplaat niet te ver doorzaakt of breekt ter plaatse van de cannelure.



#### Hoe wordt de vrije overspanning bepaald?

Een proefstuk wordt aan beide zijden ondersteund. Vervolgens wordt er 1.000 N (≈ 100 kg) op het 'zwevende' gedeelte geplaatst. Hierbij mag de plaat enigszins doorbuigen. Wanneer het gewicht er vanaf wordt gehaald, mag er geen breuk zichtbaar zijn. ROCKWOOL platdakisolatie heeft veelal '3x de dikte' als waarde voor vrije overspanning. Dus een plaat met dikte 100 mm kan een gewicht aan van 100 kg wanneer deze 300 mm 'zweeft'.







**ROCKWOOL Belgium NV**

Oud Sluisstraat 5, 2110 Wijnegem, Belgium

T +32 (0) 27 15 68 05

E [info@rockwool.be](mailto:info@rockwool.be)

[rockwool.be](http://rockwool.be)



Productwijzigingen zijn voorbehouden zonder voorafgaande berichtgeving. ROCKWOOL kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de eventuele aanwezigheid van (zet)fouten en onvolledigheden.

