

FOAMGLAS®-sarkingdaken en warmdaksystemen met metalen dakbedekking

De blijvende oplossing voor de isolatie van hellende daken

www.foamglas.be / www.foamglas.nl

FOAMGLAS®
Building



FOAMGLAS®

Inhoud

Hoe hellende daken isoleren?	4
Opbouw van een sarkingdak	5
De voordelen van een sarkingdak	
FOAMGLAS® bij sarkingdaken	7
– FOAMGLAS®-sarkingdak met leien of pannen	7
– FOAMGLAS® warmdaksysteem met metalen dakbedekking	9
– Voordelen van FOAMGLAS® bij sarkingdaken en warmdaksystemen met metalen dakbedekking	10
Problemen met hellende daken	15
Projectreferenties	17
Preventieve bescherming tegen brand	32
Positieve ecobalans	34
Minerale isolatie	38



Hoe hellende daken isoleren?

Net zoals een pot met water sneller kookt als er een deksel op staat, is een gebouw sneller op de gewenste temperatuur te brengen als het dak goed is geïsoleerd. Het is ook eenvoudiger om de temperatuur constant te houden. Dat spaart in de winter brandstoffen uit, en vermindert de uitstoot van CO₂. In de zomer maakt een goed geïsoleerd dak airconditioning minder noodzakelijk, of zelfs overbodig.

Voor de isolatie van een hellend dak bestaan er verscheidene mogelijkheden. Tenzij de onderliggende ruimte enkel dient als berging voor minder belangrijke zaken, is het aangewezen de isolatie aan te brengen in het dakvlak. In dit geval kan ervoor geopteerd worden de isolatie onder, tussen of bovenop de dakstructuur te plaatsen. Deze laatste oplossing noemt men een sarkingdak.

“Als men koudebruggen volledig wenst uit te sluiten, is een sarkingdak de meest aangewezen optie omdat de isolatielaag ononderbroken doorloopt.” (WTCB, TV nr. 251, p. 29)

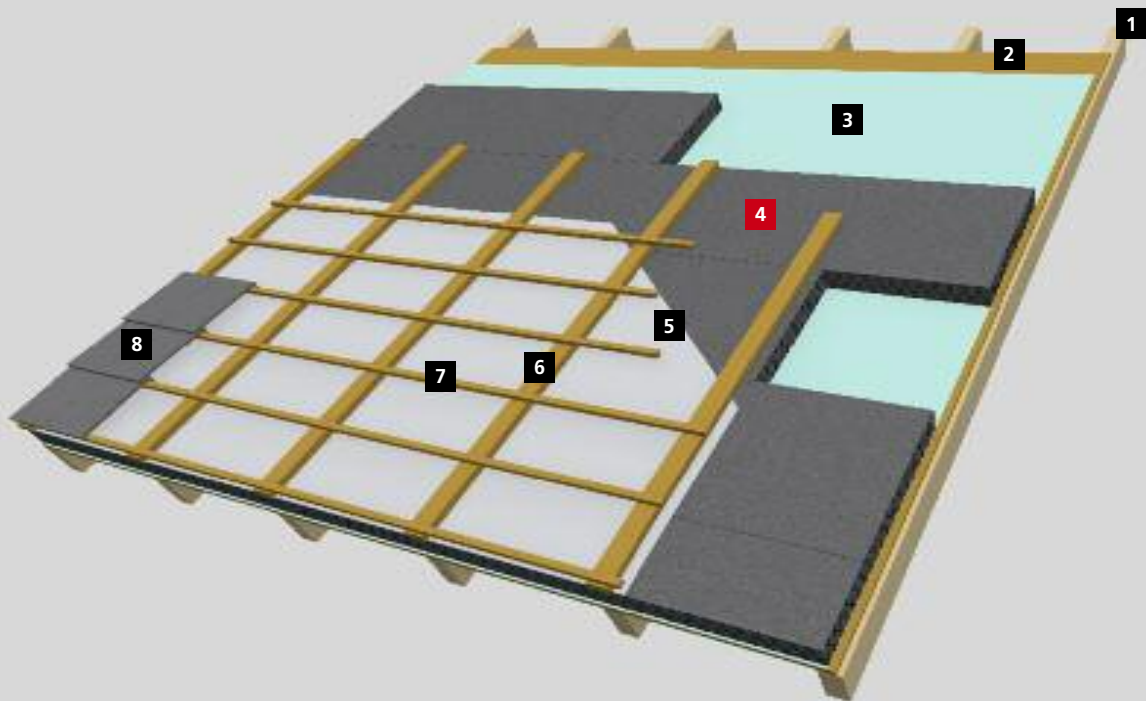
Bij isolatie tussen de spanten of kepers van het dak is het moeilijk om koudebruggen te vermijden. Dat komt niet alleen doordat hout minder goed isoleert dan isolatiematerialen, maar ook doordat een goede aansluiting van het iso-

latiemateriaal tegen het houtwerk minder evident is dan het lijkt. Dit is vaak het geval met harde isolatieplaten, die zelfs bij perfect op maat snijden niet mooi aansluiten bij de draagstructuur. Hierdoor ontstaan luchtstromingen tussen het houtwerk en de isolatie.

Het sarkingdak steunt op het warmdak-principe dat wordt toegepast bij platte daken. Aangezien de isolatie zich aan de bovenzijde van de draagconstructie bevindt, ontstaat een continu doorlopende isolatiemantel. Dat biedt een duidelijke meerwaarde op het gebied van energieprestaties en vermindert aanzienlijk het risico op interne condensatie.



- 1 Appartement, Gent, België
- 2 Zwembad, Knokke, België



Hellenddakisolatie volgens het sarkingsysteem:

- 1 Keper
- 2 Eventuele houten beplating of bebording
- 3 Lucht- en dampscherm
- 4 Isolatie
- 5 Onderdak
- 6 Tengellat
- 7 Panlat
- 8 Dakbedekking

Opbouw van een sarkingdak

Een sarkingdak wordt in de regel van buiten naar binnen opgebouwd uit de volgende lagen:

- een bedekking (8) als waterdichting om het onderliggende dak te beschermen tegen de weersomstandigheden
- tengellatten (6) en panlatten (7)
- een onderdak (5) om de onderliggende elementen te beschermen bij een beschadiging van de dakbedekking of in geval van extreme weersomstandigheden
- het bevestigen van de tengellatten op de isolatie (4) gebeurt met behulp van mechanische bevestigingen doorheen of op het isolatiemateriaal. Idealiter is de isolatielaag ononderbroken
- een lucht- en dampscherm (3) dat moet vermijden dat de in de binnenlucht aanwezige waterdamp condenseert in het isolatiemateriaal en dat tegelijkertijd de luchtdichtheid van het dakcomplex verzekert. Om doeltreffend te zijn, moet ook deze laag zonder onderbrekingen geplaatst worden en moeten de aansluitingen op de ruwbouwelementen heel zorgvuldig worden uitgevoerd

- een eventuele houten beplating of bebording (2) die dienst doet als ondergrond voor het isolatiemateriaal en het lucht- en dampscherm
- de dragende structuur: kepers of spanten (1).

De voordelen van een sarkingdak

Een sarkingdak is wat men bij platte daken een 'warm dak' noemt, omdat de dakconstructie bij het verwarmde volume van de woning hoort.

Een sarkingdak biedt een aantal belangrijke voordelen

- Bij renovatiewerken kan het dak geïsoleerd worden zonder dat de binnenafwerking gewijzigd moet worden.
- Het vormt een volledig waterdamp- en luchtdicht geheel. Dat maakt een ventilatievoorziening tussen isolatie en dakbedekking overbodig, zelfs wanneer zink als dakbedekking wordt gebruikt.
- Het heeft een hoge drukweerstand zonder indrukking en ook een zeer hoge weerstand tegen windzuigkrachten. Een sarkingdak is dus zeer windstabil.

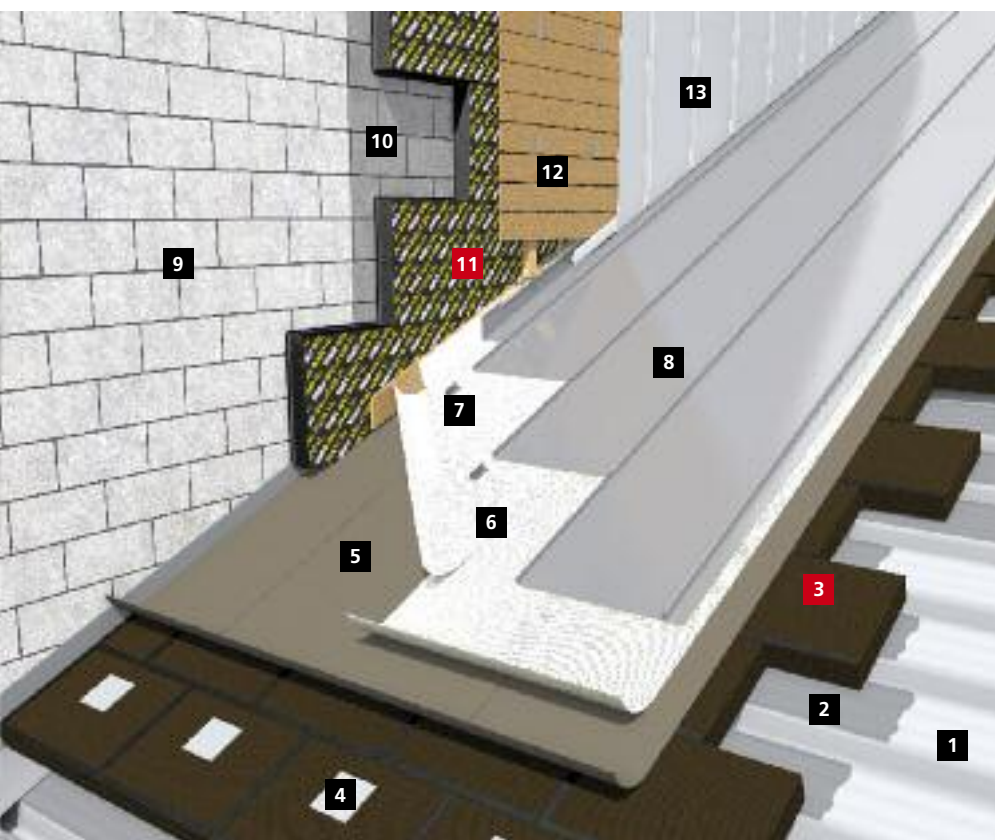


- Het isoleert zonder koudebruggen
- Het beschermt het dakgebinte tegen grote temperatuurschommelingen (dag-nacht, zomer-winter).
- Leidingen kunnen gemakkelijk in de vrije ruimtes worden geplaatst zonder het lucht- en dampscherm te moeten perforeren.

Een sarkingdak is geschikt:

- Als drager voor dakbedekkingen bestaande uit kleine elementen zoals pannen en leien, en voor metalen dakbedekkingen bestaande uit stroken of platen.
- Voor nieuwbouw en renovatie.
- Voor op diverse dragende structuren: hout, beton of geprofileerde staalplaat.

Hellendakisolatie met metalen staande naad (zink) op een metalen drager (TDS 4.6.2)



- 1 Metalen drager
- 2 Hechtlaag
- 3 FOAMGLAS®-platen, geplaatst met warm bitumen
- 4 Kramplaten PC® SP 150 / 150
- 5 Drukverdelingsmembraan
- 6 Scheidingslaag
- 7 Bevestigingskang
- 8 Zink staande naad
- 9 Massieve wand (metselwerk / beton)
- 10 Hechtlaag
- 11 FOAMGLAS® WALL BOARD-panels en -voegen verkleefd met PC® 56
- 12 Houten onderconstructie
- 13 Zinken afwerking



1 Zwembad Van Eyck, Gent, België
Architectenburo Ro Berteloot, Gent, België

FOAMGLAS® bij sarkingdaken

Voor een optimale thermische kwaliteit is het van fundamenteel belang dat er zo min mogelijk onderbrekingen zijn in de isolatielaag die een gebouw omhult, zodat koudebruggen vermeden worden. Een koudebrug betekent extra warmteverlies en mogelijk vochtproblemen omdat, door het verschil in temperatuur, warme lucht hier condenseert.

De FOAMGLAS®-isolatieplaten lopen ononderbroken over de drager door: ze worden volvlakig op de draagstructuur (hout, beton of geprofileerde staalplaat) verkleefd en onderling verlijmd. Op die manier is er thermische en dampdichte continuïteit over de hele oppervlakte van het dak, en kunnen er geen lucht en ook geen vocht in de isolatielaag circuleren.

Om koudebruggen of damplekken absoluut uit te sluiten, heeft FOAMGLAS® speciale kramplaten ontwikkeld die op de FOAMGLAS®-isolatie verlijmd worden.

FOAMGLAS®-sarkingdak met leien of pannen

FOAMGLAS® READY BOARD-isolatieplaten zijn aan de bovenkant voorzien van een bitumenafstrijklaag waarop een pe-wegbrandfolie is verkleefd. De onderzijde is voorzien van een glas-

vlies. De isolatieplaten worden altijd geplaatst met de pe-wegbrandfolie naar boven.

**Er zijn verschillende systemen mogelijk.
De twee meest gebruikte zijn:**

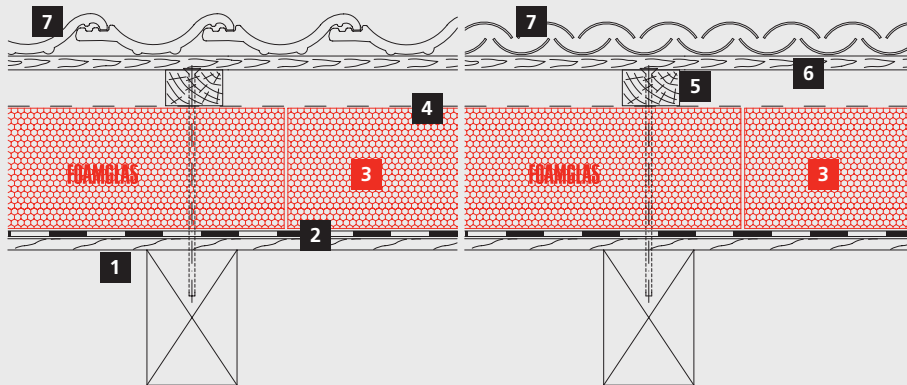
1. De READY BOARD-panels worden volvlakig met koudlijm op een doorlopende drager verkleefd, met geschrante en sluitend afgedichte voegen. De koude kleefstof wordt met een getande spaan (tandhoogte van 10 mm) aangebracht op het volledige oppervlak (witte glasvlieszijde) van een isolatiepaneel. De naden tussen de isolatiepanelen worden gevuld met dezelfde koude kleefstof. Aan de voet van het dak komt een permanent startprofiel, bijvoorbeeld een behandelde houten balk of een metalen profiel met dezelfde dikte als de isolatieplaat. De kramplaten (15 / 15 cm) worden in de bitumen verkleefd met de getande kanten dwars ten opzichte van de tengellatten. Onmiddellijk na het plaatsen van de kramplaten wordt een

bitumineus drukverdelingsmembraan (min. 3 mm dik en met polyester gewapend) volledig hechtend op de isolatie gevlamlast. Het verankeren van de houten tengellatten in de kramplaten gebeurt met zelftappende schroeven. Indien gewenst kan onder de tengellatten een gewapende onderdakfolie worden aangebracht. De panlatten komen op de tengellatten.

2. De READY BOARD-panels worden met geschrante en sluitende voegen, en bij voorkeur met de lange zijkant, tegen de permanente vertrekbasis geplaatst. De voegen tussen de isolatiepanelen worden al dan niet gevuld met koude kleefstof. Synchroon met het plaatsen van de isolatie wordt een gewapende, dampopen onderdakfolie geplaatst. De houten tengellatten worden mechanisch verankerd doorheen de isolatie tot in de kepers. De panlatten worden bevestigd op de tengellatten.

Systeem 4.6.9

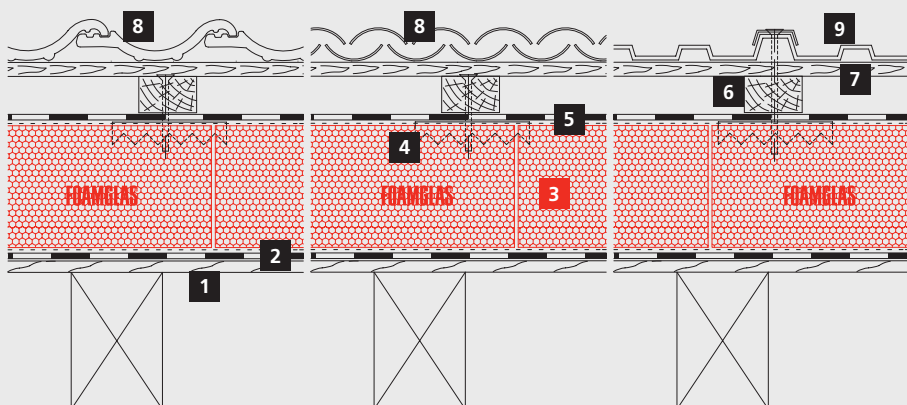
Compact hellend dak (sarking) met kleine dakelementen op houten onderconstructie FOAMGLAS® READY BOARD drooggeplaatst



- 1 Houten onderconstructie
- 2 Optie: genageld bitumineus membraan (polyester gewapend) of zelfklevend membraan
- 3 FOAMGLAS® BOARD drooggeplaatst
- 4 Onderdakfolie
- 5 Tengellatten (planken/kepers)
- 6 Panlatten
- 7 Dakbedekking met pannen/leien.

Systeem 4.6.10

Compact hellend dak (sarking) met kleine dakelementen op houten onderconstructie FOAMGLAS® READY BOARD met koude kleefstof PC® 56 en kramplaten



- 1 Houten onderconstructie
- 2 Optie: genageld bitumineus membraan (polyester gewapend) of zelfklevend membraan of een hechtlaag
- 3 FOAMGLAS® READY BOARD, geplaatst met PC®56
- 4 Kramplaten PC® SP 150/150
- 5 Bitumineuze afdichting (polyester gewapend)
- 6 Tengellatten (planken/kepers)
- 7 Panlatten
- 8 Dakbedekking met pannen/leien.
- 9 Dakbedekking met metalen dakpanelen



- 1 Sinbad, Stedelijk zwembad, Sint-Niklaas, België
LD-Architecten, Ieper, België

FOAMGLAS®-warmdaksysteem met metalen dakbedekking

Een geventileerde of ongeventileerde metalen dakbedekking? Deze vraag werd vroeger nooit gesteld: metalen dakbedekkingen werden destijds altijd geplaatst op een bebording die langs de onderzijde geventileerd werd. Zink had namelijk de reputatie gevoelig te zijn voor condens dat via de onderzijde van de dakconstructie het metaal aantast. Om corrosie te vermijden, werd zink zo geplaatst dat de onderzijde in contact stond met koolstofdioxide uit de omgevende lucht, zodat er zich een beschermende patina kan vormen.

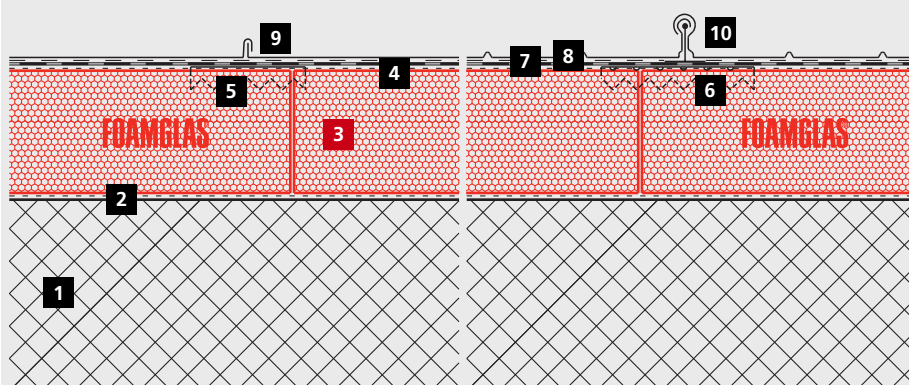
Dankzij de evolutie van materialen en technieken, en meer specifiek door de productie van zink met een bescherm-laag aan de onderzijde, kan zink, net zoals roestvrij staal, aluminium en koper, tegenwoordig geplaatst worden volgens het warmdaksysteem.

Deze bouwlogica biedt volgens het WTCB ('Opbouw van daken met een niet-zelfdragende metalen dakbedekking' 2011 / 03.05) duidelijke voordelen:

- Door het in het dak aanwezige luchtvolume te beperken en de doorstroming van vochtige (van buiten of binnen afkomstige) lucht aan de onderzijde van de dakbedekking te verminderen, vermindert de condensvorming aan de onderzijde van het metaal.
- Door de luchtstroming rondom de thermische isolatielaag te verminderen, zal de energieprestatie van het dak sterk toenemen.

Systeem 4.6.1

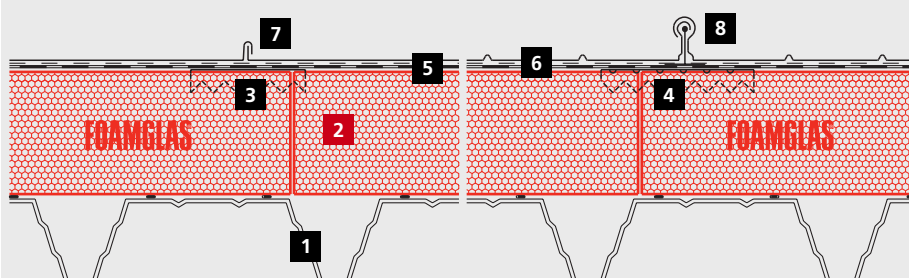
Plat dak met metalen staande naad / felsbekleding op betonnen drager FOAMGLAS®-platen met warm bitumen en kramplaten



- 1 Betonnen drager
- 2 Hechtlaag
- 3 FOAMGLAS®-platen, geplaatst met warm bitumen
- 4 Afstrijklaag met warm bitumen
- 5 Kramplaten PC®SP 150/150
- 6 Kramplaten PC®SP 200/200
- 7 Bitumineuze afdichting
- 8 Scheidingslaag
- 9 Staande naad
- 10 Felsbekleding

Systeem 4.6.3

Plat dak met metalen staande naad / felsbekleding op geprofileerde staalplaat FOAMGLAS® READY BOARD met koude kleefstof PC® 11 en kramplaten (Deze techniek is enkel geschikt voor gebouwen met een lage relatieve vochtigheid – klimaatklasse 1 en 2)



- 1 Geprofileerde staalplaat
- 2 FOAMGLAS® READY BOARD, geplaatst met PC®11
- 3 Kramplaten PC®SP 150/150
- 4 Kramplaten PC®SP 200/200
- 7 Bitumineuze afdichting
- 8 Scheidingslaag
- 9 Staande naad
- 10 Felsbekleding

Het FOAMGLAS®-systeem is in dit geval samengesteld uit:

- Een houten, betonnen of stalen drager
- FOAMGLAS®-isolatie, op de drager verkleefd met warme bitumen en afgestreakt met bitumen, of een READY BOARD of READY BLOCK met een koudlijm
- Metalen kramplaatjes van 15 x 15 cm die op de afstrijklaag worden gekleefd
- Een bitumineus drukverdelingsmembraan dat vol en zat verkleefd wordt
- Een scheidingslaag aangepast aan het type dakbedekking
- Hechtingsklanten die zonder koudebruggen in de kramplaatjes worden geschroefd
- De dakbedekking (metalen dakbedekking met stroken of platen).

Dankzij het gebruik van de luchtdichte FOAMGLAS®-isolatie vervalt de ventilatievoorziening tussen isolatie en de dakbedekking, zelfs als daarvoor zink wordt gebruikt. Dat scheelt in materiaal- en arbeidskosten. Inwendige condensatie of condensatie door nachtelijke afkoeling is in deze constructie niet mogelijk. Dat is een belangrijk verschil met een traditioneel koudsysteem. Daar moeten een dubbel dakbeschoot en een ventilatievoorziening zorgen voor de afvoer van het vocht dat wordt veroorzaakt door damptransport uit de onderconstructie.

Voordelen van FOAMGLAS® bij sarkingdaken en warmdaksystemen met metalen dakbedekking

FOAMGLAS®-isolatieplaten die met volledig verkleefde voegen op de secundaire doorlopende structuur worden geplaatst – dus volgens het sarkingdak-principe (warmdakprincipe) – hebben een aantal heel belangrijke en unieke voordelen:

- FOAMGLAS®-isolatie behoudt zijn thermische isolatiewaarde: noch lucht noch vocht kunnen in de isolatie doordringen. Een dampscherm of luchtscherm is in dit geval niet nodig
- FOAMGLAS®-isolatie is volstrekt waterdampdicht en bijgevolg ook

geschikt voor gebouwen met binnenklimaatklasse 4

- Door de volledige verkleving garanderen FOAMGLAS®-isolatieplaten een doorlopende en volstrekt luchtdichte constructie zonder thermische onderbrekingen
- FOAMGLAS® biedt een uitstekend thermisch comfort, ook in de zomer
- FOAMGLAS®-isolatie is uitstekend bestand tegen afrukking / windzuigkrachten
- FOAMGLAS®-isolatie is onsamendrukbaar en maatvast
- FOAMGLAS®-isolatie is gemakkelijk te verwerken
- FOAMGLAS®-isolatie is geschikt voor elk type drager en elk type dakbedekking
- FOAMGLAS®-isolatie is absoluut brandveilig en onbrandbaar
- FOAMGLAS®-isolatie is ecologisch

Welk isolatiemateriaal voor een sarkingdak (warmdaksysteem) het meest geschikt is, hangt af van technische eigenschappen zoals de dampdoorlatendheid, het vochtgedrag, de dimensionale stabiliteit onder invloed van veranderingen van hygrothermische aard, het gedrag onder belasting, en het brandgedrag. Als de thermische isolatie in of op de dakschilden aangebracht wordt, spelen ook het vochtgedrag en de dimensionale stabiliteit van het isolatiemateriaal een belangrijke rol. Dakschilden worden namelijk altijd blootgesteld aan een risico op interne condensatie evenals aan aanzienlijke temperatuurschommelingen.

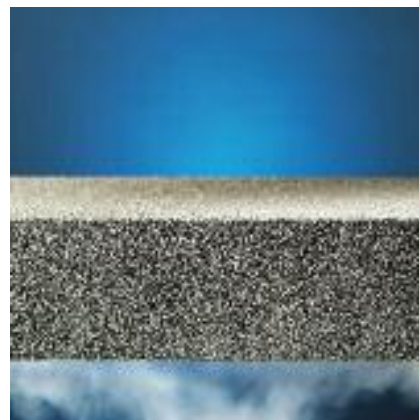
FOAMGLAS® voldoet aan alle eigenschappen.

FOAMGLAS® behoudt zijn isolerende vermogen

In bepaalde isolatiematerialen is er luchtcirculatie mogelijk. Dat vermindert de isolerende kwaliteit van het dak en kan hygrothermische problemen tot gevolg hebben. Dat is bij FOAMGLAS® nooit het geval: de isolerende platen vormen een laag die lucht- en dampdicht is.

De warmteweerstand van een dak dat met FOAMGLAS® geïsoleerd is, blijft constant gedurende de hele levensduur van het gebouw.

FOAMGLAS® heeft geen dampscherm nodig



Bij de isolatie van een hellend dak tussen spanten of kepers moet een lucht- en dampscherm worden aangebracht. Dat scherm heeft een dubbele functie: luchtstromingen afremmen en vochtproblemen ten gevolge van inwendige condensatie door dampdiffusie vermijden.

Een lucht- en dampscherm vormt altijd een risico. Als er ook maar het kleinste gaatje in is, zal de damp van binnen in doorlaatbare isolatiematerialen dringen, wat de thermische weerstand beïnvloedt en een groot risico op condensatie veroorzaakt.

Bij dakisolatie met FOAMGLAS® die vlvakkig is verkleefd en waarvan de voegen zijn gevuld, is een dampscherm en/of luchtscherm overbodig.

FOAMGLAS® is ongevoelig voor vocht



De hermetisch gesloten glascellen maken FOAMGLAS® absoluut waterdicht. FOAMGLAS® kan dus niet vochtig

worden en kan zelfs worden gebruikt als vochtwering. Dat is uniek.

Andere isolatiematerialen moeten beschermd worden tegen vocht afkomstig van waterinfiltraties of condensatie.

Waterinfiltraties kunnen vermeden worden door een degelijk ontwerp en een correcte uitvoering van de dakbedekking. **Condensatie** kan het gevolg zijn van de **convectie** van warme lucht of van de **diffusie van waterdamp**.

Vochtproblemen door convectie ontstaan voornamelijk als er lucht van binnen in de ruimte (deze lucht is meestal warmer dan de buitenlucht en kan belangrijke hoeveelheden vocht met zich meedragen) in het dakcomplex doordringt via onvolkomenheden in het lucht- en damp scherm. De damp die hierbij meegevoerd wordt, kan condenseren zodra ergens in het dakcomplex de dauwpunttemperatuur bereikt wordt (dit kan het geval zijn in de nabijheid van de buitenkant van het dak). Om dit fenomeen te vermijden is het van essentieel belang dat het dak voldoende luchtdicht is.

FOAMGLAS® is totaal ongevoelig voor convectiestromingen in de isolatie.

Vochtproblemen door dampdiffusie doen zich voor als binnenlucht (die waterdamp bevat) doorheen het dakcomplex diffundeert en er vervolgens condenseert. Op het moment dat de buitentemperatuur lager is dan de binnentemperatuur (wat meestal het geval is in de winter en in de tussenseizoenen), zal de ingesloten waterdamp zich van binnen naar buiten toe verplaatsen. In de zomer daarentegen kan de buitentemperatuur hoger liggen dan de binnentemperatuur, waardoor de richting van de dampdiffusie omgekeerd wordt. Dit kan resulteren in een zogenaamde 'omgekeerde' condensatie. Problemen te wijten aan vocht door diffusie kunnen worden vermeden door de juiste keuze van het isolatiemateriaal en van de materialen die gebruikt worden in het dak.

Als dampdicht en luchtdicht isolatiemateriaal is FOAMGLAS® zonder meer de beste keuze.

FOAMGLAS® is luchtdicht

Luchtdichtheid is belangrijk voor een goede thermische isolatie en voor het vermijden van onnodig energieverlies ten gevolge van ongecontroleerde ventilatie. Luchtdichtheid verhindert tevens het risico op interne condensatie en vermindert dus het gevaar op bouwschade en schimmelvorming. Verder zorgt een goede luchtdichting voor een aanzienlijk hoger (zomer)comfortgevoel (minder tocht, stof, en pollen), een optimale geluidsisolatie van een gebouw en een goede brandveiligheid.

FOAMGLAS® bestaat uit een structuur met gesloten cellen. FOAMGLAS®-isolatie is dan ook volledig luchtdicht. In combinatie met de luchtdichte sarking-opbouw is FOAMGLAS® bijgevolg de beste oplossing voor de isolatie van hellende daken. Doordat de voegen tussen de isolatieplaten verkleefd zijn, zijn er geen 'spouwen' aanwezig en treden er dus geen rotatiestromingen op.

FOAMGLAS® is geschikt voor binnenklimaatklasse 4

In elk lokaal waar één of andere activiteit plaatsvindt, wordt waterdamp geproduceerd: door het menselijk lichaam, door planten, door bouwvocht, door activiteiten in de keuken of de badkamer, enz. Deze damp in de binnenlucht kan condenseren op koude vlakken in het dak. In principe moet er daarom een damp scherm worden voorzien aan de warme zijde van de isolatie.

FOAMGLAS® vormt hierop een uitzondering. FOAMGLAS®-materialen zijn absoluut dampdicht. Een extra damp scherm is niet nodig, zelfs niet bij klimaatklasse 4 (zwembaden e.d.).

De maatregelen om vochtproblemen in hellende daken te vermijden, zijn afhankelijk van het binnenklimaat. In België onderscheiden we vier verschillende binnenklimaatklassen (zie tabel hieronder, meer info in de Infofiche nr. 11 of in de TV nr. 215 van het WTCB). Deze klimaatklassen worden bepaald op basis van de jaarlijkse gemiddelde dampdruk in een gebouw.

In gebouwen waar de dampdruk gedurende een lange periode extreem hoog kan zijn – in zwembaden bijvoorbeeld – maar ook in zeer vochtige omgevingen zoals wasserijen en bepaalde industriële ruimtes, moeten de luchtdichtheid en de dampdiffusieweerstand van het dak van een heel hoog niveau zijn, om inwendige condensatie en vochtproblemen (schimmelvorming, van het plafond afdruppelend water ...) te vermijden. Dit hoge niveau kan worden bereikt door het aanbrengen van een ononderbroken en voldoende dampdicht lucht- en damp scherm (klasse E3 of E4) (Technische Voorlichting nr. 215). Maar bij zwembaden zijn het dakoppervlak en de hoogte van het plafond meestal relatief groot, waardoor het correct plaatsen van het lucht- en damp scherm allesbehalve eenvoudig is. Volgens het WTCB biedt de plaatsing van een lucht- en damp scherm bovenop het daktimmerwerk volgens het principe van het sarkingdak daarenboven onvoldoende garanties. Vermits de tengellatten doorheen de isolatie bevestigd worden, wordt het lucht- en damp scherm immers geperforeerd.

"Een alternatief voor de techniek van het warme dak is de plaatsing van zeer dampdichte isolatieplaten. In de praktijk beantwoorden enkel platen uit cellenglas aan deze vereiste, op voorwaarde dat alle voegen tussen de platen alsook alle aangebrachte gaten voor de bevestiging van de schroeven worden afgedicht met een bitumineuze mastiek." (WTCB, TV nr. 251, p. 33)

FOAMGLAS® biedt een uitstekend thermisch comfort, ook in de zomer

Het ideale dakisolatiemateriaal moet tweërlei functioneren: in de winter beschermen tegen de koude, en in de zomer tegen hitte, om een oververhitting van bewoonde ruimtes onder het dak te vermijden. Daartoe moet het naast een goede lambdawaarde ook een hoge warmteopslagcapaciteit en een hoge densiteit hebben. Deze factoren zorgen ervoor dat het warmtetransport van buiten naar binnen in veel geringere mate en ook veel langzamer aan de binnenruimte wordt afgegeven, waarna de opgeslagen warmte 's nachts geleidelijk aan de buitenomgeving wordt 'terug-

Binnenklimaatklassen van de gebouwtypes	Gebouwvoorbeelden	Jaargemiddelde dampdrukken in het gebouw p_i (Pa)	Gemiddelde dampdrukverschillen gedurende 4 weken ($p_i - p_e$) (Pa)
KK I Gebouwen met weinig tot geen permanente vochtproductie	Stapelplaatsen voor droge goederen Kerken, toonzalen, garages en werkplaatsen	$1.100 \leq p_i < 1.165$	$< 159 - 10 \cdot \theta_e^{(2)}$
KK II Gebouwen met een beperkte vochtproductie per m^3 en een goede ventilatie	Volgens de norm geventileerde woningen Scholen Winkels Niet-geklimatiseerde kantoren Sportzalen en polyvalente hallen	$1.165 \leq p_i < 1.370$	$< 436 - 22 \cdot \theta_e^{(2)}$
KK III Gebouwen met een belangrijke vochtproductie per m^3 en een matige ventilatie	Niet volgens de norm geventileerde woningen Ziekenhuizen en verzorgingstehuizen Verbruikszalen, restaurants, feestzalen en theaters Laaggeklimatiseerde gebouwen ($RV \leq 60 \%$)	$1.370 \leq p_i < 1.500$	$< 713 - 22 \cdot \theta_e^{(2)}$
KK IV Gebouwen met een hoge vochtproductie	Hooggeklimatiseerde gebouwen ($RV > 60 \%$) Hydrotherapieruimtes Overdekte zwembaden Vochtige industriële ruimtes zoals wasserijen, drukkerijen, brouwerijen, papierfabrieken ...	$p_i \geq 1.500$, beperkt tot 3.000 Pa	$> 713 - 22 \cdot \theta_e^{(2)}$

(1) Voor gebouwen in overdruk, gebouwen met een sterk wisselend vochtgehalte (bv. discotheken) of daken met een geïsoleerd verlaagd plafond is een speciale bouwfysische studie vereist.
(2) θ_e = buitentemperatuur

Tabel: Meest voorkomende gebouwtypes ⁽¹⁾ en hun overeenkomstige binnenklimaatklassen.

gegeven'. Zo kunnen temperatuurpieken zowel overdag als 's nachts worden afgetopt.

Dankzij FOAMGLAS®-isolatie vindt er in het dak een zogeheten 'faseverschuiving' plaats. De faseverschuiving geeft weer hoe lang het duurt (in uren) vóór de warmte die in de zomer door het dak geaccumuleerd wordt, doorheen de isolatie dringt. Hoe hoger deze waarde, hoe langer de warmte op warme zomerdagen buiten gehouden wordt. De faseverschuiving staat volledig los van de λ -waarde. De lambdawaarde, samen met de dikte van de isolatie, resulteert in de R-waarde (= thermische weerstand) en geeft weer hoe goed de warmte tijdens de wintermaanden wordt vastgehouden, of - anders gezegd - hoe goed de isolatie warmtetransport kan

beletten. De faseverschuiving geeft weer hoe goed de warmte in de zomer wordt buitengehouden.

FOAMGLAS®-isolatie scoort inzake faseverschuiving veel beter dan de schuim- en de vezelisolatiematerialen. Bij FOAMGLAS®-isolatie duurt een faseverschuiving langer dan bij andere isolatiematerialen, in aantal uren gerekend tot zelfs 3 keer langer. Dat geeft de doorslag voor voldoende thermisch comfort in de zomer.

Uiterst stevige constructie

Zowel de dakbedekking als de dakconstructie in zijn geheel moeten weerstaan aan de invloed van de wind. Daartoe moeten de richtlijnen vervat in de

Technische Voorlichtingen 169, 175 (+ addendum), 184, 186 (+ addendum), 195 en 202 worden gerespecteerd.

Daken die met FOAMGLAS® zijn geïsoleerd zijn uitstekend bestand tegen risico's op losrukken.

De dakbedekking wordt bevestigd op de kramplaten die in de FOAMGLAS®-platen worden geplaatst zonder die te doorboren. Extra mechanische bevestigingen die de isolatie wél doorboren, zijn niet nodig. Zo zijn er ook geen koudbruggen, en is de dakbedekking beschermd tegen opstijgende vochtige lucht afkomstig van binnenin het gebouw.

**FOAMGLAS® is
drukbestendig en maatvast**



FOAMGLAS® is door zijn glasstructuur niet samendrukbaar en uitermate drukbestendig, ook bij langdurige belasting. Het is het enige isolatiemateriaal dat



zelfs bij een zeer hoge drukweerstand niet vervormt. FOAMGLAS® weerstaat lasten tot 160 ton/m². FOAMGLAS® is tevens bijzonder maatvast. De uitzettingscoëfficiënt is vergelijkbaar met die van staal en beton.

**FOAMGLAS® is
gemakkelijk te verwerken**



Aangezien FOAMGLAS® bestaat uit glascellen met dunne wanden, is het isolatiemateriaal gemakkelijk te verwerken. Eenvoudige werktuigen zoals een handzaag volstaan.

Doordat de platen op de structuur worden aangebracht (in plaats van ertussen) kan de plaatsing van de technische leidingen veel vlotter gebeuren.

**FOAMGLAS® is
geschikt voor alle dragers**

Dankzij de grote stabiliteit en de heel kleine uitzettingsfactor kunnen FOAMGLAS®-isolatieplaten gekleefd worden op:

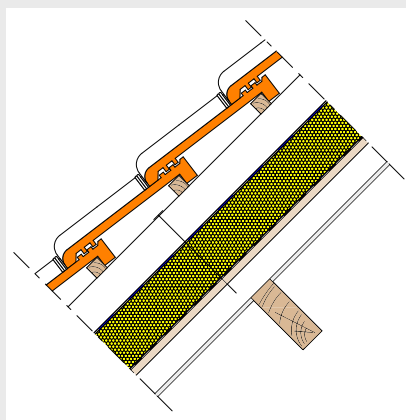
- een draagstructuur van houten balken, met daarop de kepers
Hierop komt een vlakke, doorlopende drager uit houten platen (type osb of multiplex) of uit planken
- een structuur van betonbalken, met daarop een voorgespannen welfsel met een vlakke afwerking aan beide zijden
- een structuur met metalen liggers met daarop geprofileerde staalplaten.

**FOAMGLAS® is geschikt
voor elk type dakbedekking**

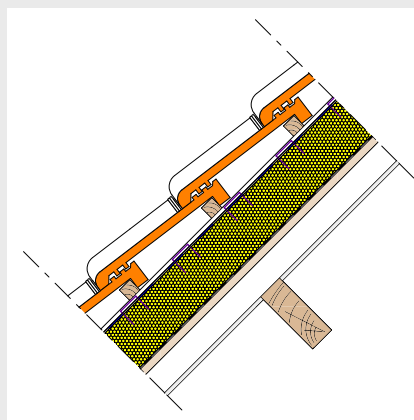
Dankzij de lucht- en dampdichte opbouw kunnen met FOAMGLAS® thermisch perfect betrouwbare sarkingdaken (warmdaksystemen) worden gerealiseerd

- Dakpannen
- Kunstleien en natuurleien
- Golfplaten
- Roofing of kunststof
- Metaal: staal, zink, koper, aluminium en inox (rvs).

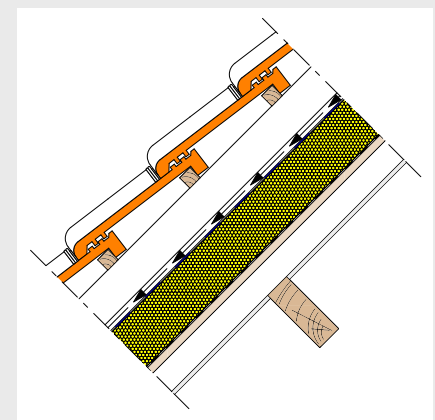
Mogelijke oplossingen voor de isolatie van een hellend dak boven een ruimte met binnenklimaatklasse IV



A. Bijkomend keperwerk dat slechts op enkele plaatsen op het onderliggende daktimmerwerk vastgezet wordt en waarbij de perforaties afgedicht worden om de lucht- en waterdichtheid te garanderen.



B. Kramplaten die verankerd zijn in cellenglas, dat zelf aangebracht werd op een doorlopende drager (bv. een OSB-dakvloer), kunnen fungeren als luchtscherm wanneer de voegen met kleefband afgedicht worden. In dit geval is een bijkomend dampscherm niet vereist.



C. Oplossing van het type 'warm dak' waarbij de dakbedekking op een volledig ontkoppelde draagstructuur aangebracht wordt: bijkomend keperwerk zonder perforaties dat volledig los staat van het onderliggende membraan.

**FOAMGLAS® is
brandveilig en onbrandbaar**



FOAMGLAS® is onbrandbaar aangezien het bestaat uit puur glas (Europese klassering A1). Puur glas ontwikkelt geen rook, vormt geen giftige gassen, kent geen druppelvorming en veroorzaakt geen vlamoverslag.

**FOAMGLAS® is
ecologisch**



In elk stadium – grondstof, productie, gebruik en recyclage – voldoet FOAMGLAS® aan de strengste ecologische eisen.

FOAMGLAS® is grotendeels vervaardigd van gerecycleerd cellulair glas, en bevat geen bestanddelen die het broeikas-effect bevorderen en ook geen brandvertragers, kankerverwekkende stoffen of minerale vezels. Voor de productie wordt

enkel groene stroom gebruikt. Bij de verwerking en tijdens de uitzonderlijk lange levensduur - meer dan 50 jaar! – van het isolatiemateriaal komen er geen emissies vrij die het milieu of de gezondheid kunnen schaden. Productieafval als gevolg van het versnijden wordt weer in de productie ingevoerd. Na afbraak van een gebouw kan FOAMGLAS® opnieuw worden gebruikt als opvullingsgranulaat.

De FOAMGLAS®-producten zijn gecertificeerd als ecoproduct door natureplus®. Dit internationale label wordt uitsluitend toegekend aan producten die voldoen aan de strengste criteria inzake de menselijke gezondheid, de veiligheid voor het milieu en de functionaliteit.



1 Woning, Roeselare, België
BURO II & ARCHI+I
© Danica Kus



1

1 Houtrot na dakrenovatie, fotografie: ing. Peter Borgers, Bureau Bouwpathologie BB voor www.bouwwereld.nl

Problemen met hellende daken

Bij traditionele dakconstructies bleef onder het dak een grote (zolder)ruimte vrij en werd de luchtverversing geregeld door natuurlijke ventilatie. Deze daken bezaten nauwelijks of geen thermisch isolerende kwaliteiten. Het was de combinatie van het volume en de structuur van de ruimte onder de dakbedekking die voor de 'isolatie' zorgde. Bouwfysisch gezien voldeed dit dakconcept nochtans. Door het grote beschikbare volume voor ventilatie konden condensatieproblemen worden vermeden.

Ventilatieruimte tussen de isolatie en het onderdak

De laatste decennia heeft onderzoek naar een maximum aan bewoonbare oppervlakte en een betere isolatiewaarde geleid tot de ontwikkeling van nieuwe daktechnieken. Een daarvan is de isolatie van hellende daken tussen de constructie.

Wanneer tussen de dakconstructie wordt geïsoleerd en een onderdak wordt aangebracht, ontstaat er een geventileerde ruimte tussen de dakbedekking en het onderdak enerzijds en tussen het onderdak en de isolatie anderzijds. Deze dakopbouw brengt condensvorming en warmteverlies met zich mee. De luchtverplaatsingen in de twee geventileerde 'spouwen' leiden tot rotatiestromingen, met afkoeling tot gevolg. De afkoeling leidt vervolgens niet tot uitdroging, maar integendeel tot inwendige condensatie

en een bijkomende vochttopstapeling. Het fenomeen doet zich vooral voor bij 'open' dakbedekkingen zoals pannen en leien. Het gebruik van ventilatiepanelen is geen oplossing. De problemen kunnen maar op één manier worden opgelost: de dakopbouw moet volledig luchtdicht en zonder ventilatie worden uitgevoerd.

"Het verluchten van de ruimte tussen het onderdak en de thermische isolatie is meestal nadelig, vermits dit het risico op condensatie aan de binnenzijde van het onderdak kan vergroten en het zo de thermische prestaties van het dak kan verminderen." (WTCB, TV nr. 251 p. 31)

Vochtgevoelige isolatiematerialen

Vocht kan de thermische weerstand van een isolatiemateriaal aanzienlijk doen

schommelen. Als het buiten koud is, komt de waterdamp terecht onder de dakbedekking, waar – vergelijkbaar met het beslaan van een ruit – condensvorming optreedt. Wanneer er boven de isolatie een spouw is, dan glijdt het vocht dat niet door de ventilatie wordt afgevoerd, langs de onderkant van de dakbedekking naar beneden. Als de druppels te zwaar worden, vallen ze op de onderliggende laag en kunnen ze die vochtig maken.

Met uitzondering van FOAMGLAS® zijn alle isolatiematerialen min of meer gevoelig voor vocht. Alleen FOAMGLAS® is volstrekt waterdicht – waardoor het water over het oppervlak kan weglopen – volledig dampdicht en ook volledig luchtdicht. FOAMGLAS® is dan ook het enige isolatiemateriaal dat zijn eigenschappen decennia lang garandeert. Andere isolatiefabrikanten kunnen dat niet, en doen het ook niet. Tot nu toe

is er jammer genoeg geen enkele reglementering die bedrijven expliciet verplicht om de thermische eigenschappen van hun isolatiematerialen in de tijd te garanderen.

Samengevat

- Een sarkingdak (warmdaksysteem) is de beste keuze om hellende daken te isoleren.
- FOAMGLAS® is de beste keuze als isolatiemateriaal voor sarkingdaken en warme daken.
- Dus is FOAMGLAS® de beste keuze om hellende daken te isoleren.

Voordelen van het FOAMGLAS®-systeem

- **Kwaliteit:** systeem uit hoogwaardige materialen. Kwaliteitszekerheid door projectondersteuning en professioneel advies.
- **Rentabiliteit:** maximaal waardebehoud en minimale onderhoudskosten dankzij de lange levensduur.
- **Duurzaamheid:** generaties lang optimale bescherming tegen koude, hitte en vocht.
- **Zekerheid:** verlijmd daksysteem verhindert ernstige schade en herstellingen. Geen doorboringen voor mechanische bevestigingen. Geen risico op condensatie door luchtlekken.
- **Functionaliteit:** thermische isolatie en dampscherm in één laag.

- 1 ING Knokke, Gino Debruyne & Architecten, Brugge, België
- 2 Zwembad Brasschaat, België, BVBA Architectenbureau Luc Derycke, Ieper, België
- 3 Woning, Roeselare, België, BURO II & ARCHI+I
© Danica Kus





**Hellend dak
met metalen
bedekking,
nieuwbouw,
aluminium**

Stedelijk zwembad, Nieuwpoort, België

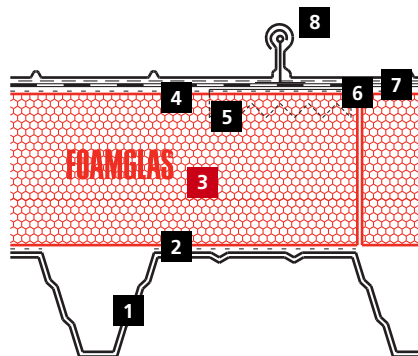
Architect Studiebureau Grontmij, Brussel, België

Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in gefelst Kalzip®-aluminium

Nieuwpoort had in 1960 de eer het aller-
eerste verwarmde openluchtzwembad
in België met olympische afmetingen
open te stellen voor het publiek. In 1966
werden hierin zelfs de Belgische zwem-
kampioenschappen georganiseerd.
Omdat het zwembad niet meer voldeed
aan de VLAREM-normen sloot het na 40
jaar de deuren. Op dezelfde plaats open-
de in 2007 een nieuw en overdekt
zwembad met een 25 meterbad, kin-
derbad, glijbaan, aanpalende ligweide
en aangepaste infrastructuur voor per-
sonen met een fysieke beperking.

Bij het ontwerp van het nieuwe over-
dekte gebouw heeft de architect reke-
ning gehouden met de integratie van
het zwembad in de omgeving: het
inmiddels volledig heraangelegde
Leopold II-park waar zich ook een sport-
hal en een speelplein bevinden. Op het
hellend dak van het nieuwe zwembad
dat uit 2 vlakken bestaat, ligt
FOAMGLAS® T4+. Als afwerking is geko-
zen voor aluminium met een natuurlijke
matte look.

Samen vormen FOAMGLAS® T4+ en alu-
minium een uiterst duurzame dakbe-
dekking van lichte bouwmaterialen. De
water- en waterdampdichtheid van
FOAMGLAS® zorgt ervoor dat in vocht-
gevoelige omgevingen zoals zwembaden
het dak een lang, veilig en droog leven
gegend is.



**Binnen zwemmen in
de winter,
en in de zomer aan
het strand**

www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Geprofileerde staalplaat
2. Hechtlaag
3. FOAMGLAS®-platen verkleefd
warm met bitumen
4. Afstrijklaag met warm
bitumen
5. Metalen kramplaten
6. Drukverdelingsmembraan
7. Polyesterdoek als scheidings-
laag
8. Aluminiumbekleding / gefelst





Gebogen dak,
renovatie,
koper

Pier, Blankenberge, België

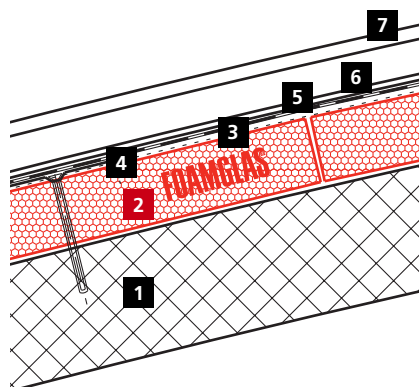
Architect Groep Planning, Architectengroep, Brugge, België

Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in koper

De pier in Blankenberge is de enige in België. Een wandelbrug van 350 meter leidt naar een monumentaal platform in zee waarop zich een paviljoen met rondgang bevindt.

De oorspronkelijke pier dateert uit 1894 en bestond uit gietijzer. In 1933 werd de pier herbouwd in art-decostijl en met gewapend beton. Ongeveer 50 jaar later bleek de constructie aan betonrot te lijden en drong zich een grondige renovatie op. De betonnen drager werd hersteld en op de koepel van het paviljoen kwam FOAMGLAS® T4+ te liggen. Voor de afwerking is gekozen voor een koperen bekleding met staande naad. Koper is goed bestand tegen de weersomstandigheden aan zee. Het verdraagt sterke windvlagen en het zoute water.

FOAMGLAS® beschermt het paviljoen doordat het waterdicht en windbestendig is. Bovendien maakte FOAMGLAS® de cellulaire isolatie perfect op maat van het koepeldak.



FOAMGLAS® en koper:
feilloze weerstand
tegen de zee
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Betonnen drager
2. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
3. Afstrijklaag met warm bitumen
4. Metalen kramplaten verankerd in de dakhloer
5. Bitumeneus drukverdelingsmembraan
6. Pe-folie als scheidingslaag
7. Koperen dakbedekking met staande naad





**Hellend dak,
nieuwbouw,
zink**

Maria's Rustoord RVT, Moorslede-Dadizele, België

Architect Gino Debruyne & Architecten, Brugge, België

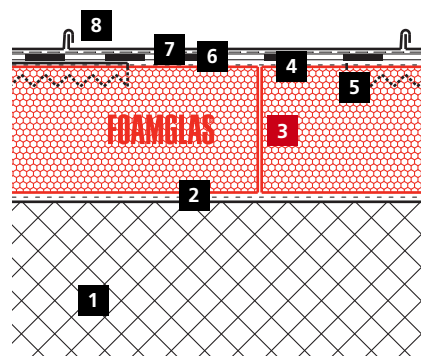
Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in zink

Maria's Rustoord in Dadizele is een privé rust- en verzorgingstehuis met 91 plaatsen voor verzorgingsbehoeftigen, semi-validen, validen of personen met dementie en Alzheimer of Parkinson..

In eerste instantie, in 1825, was het een rustoord dat werd gebouwd op grond geschonken door gravin de la Grange. Destijds hing het wapenschild van de familie boven de toegangspoort. Tijdens WO I werd het gebouw voor een deel vernield, in de jaren 1920 werd het hersteld en in 1941 werden grote uitbreidings- en herstellingswerken uitgevoerd. In de jaren 1980 vonden opnieuw uitbreidingen plaats. Er kwam een polyvalente zaal bij en het gebouw werd volledig heringericht en brandveilig gemaakt.

In 2006 werd het oorspronkelijke rustoord afgebroken en kwam er een nieuwbouw met een licht hellend dak in de plaats. Op een betonnen drager werd FOAMGLAS® T4+ aangebracht. De afwerking is gebeurd met een zinken dakbedekking.

Het dak werd met FOAMGLAS® geïsoleerd om het gebouw brandveilig te maken, maar ook omwille van de lange levensduur van cellenglas.



**FOAMGLAS®-isolatie
en zink: dit dak weer-
staat de tijd**

www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Betonnen drager
2. Hechtlaag
3. FOAMGLAS®T4+, verkleefd met warm bitumen
4. Afstrijklaag met warm bitumen
5. Metalen kramplaten
6. Bitumineus drukverdelingsmembraan
7. Pe-folie als scheidingslaag
8. Zinken dakbedekking met staande naad





**Hellend
metalen dak,
nieuwbouw,
zink**

Forensisch Psychiatrisch Centrum, Gent, België

Architect Vereniging van Studiebureaus 'ABSCIS – de JONG GORTEMAKER ALGRA – INGENIUM – DERVEAUX – AT OSBORNE', Gent, België

Toepassing FOAMGLAS® Kompaktdak, met afwerking in zink

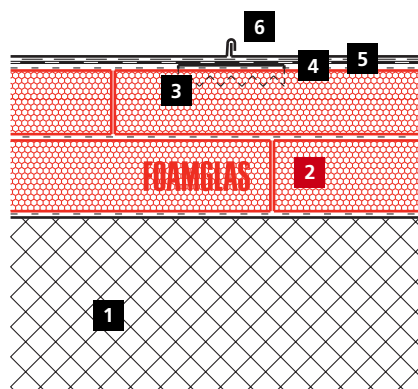
Het Forensisch Psychiatrisch Centrum in Gent is een streng beveiligde gesloten instelling voor 272 geïnterneerden die ontoerekeningsvatbaar zijn verklaard. Het is de bedoeling dat de geïnterneerden op termijn met begeleiding weer in de samenleving kunnen functioneren. Na een bouwperiode van 3 jaar werd het gebouw in maart 2014 in gebruik genomen.

Het centrum is een schoolvoorbeeld van duurzaam bouwen en duurzaam energiegebruik. De gebruikte materialen doorstonden een strenge selectie: ze moesten corrosiebestendig, slijtvast, vandaalbestendig, eenvoudig te onderhouden, en bij voorkeur ook recycleerbaar zijn. Ook aan de isolatie werden heel hoge eisen gesteld: het streefdoel was K-21 (EPB-regel: max. K-40).

De keuze voor het Kompaktdaksysteem van FOAMGLAS® lag voor de hand. Dit is het enige isolatiesysteem met een ATG-keuring voor warme daken met metalen bekleding dat geen bijkomende

mechanische bevestiging vereist. Zo wordt het lucht- en dampscherm nooit doorboord en is er geen enkel gevaar voor koudebruggen. Ook de combinatie met zink was bijna vanzelfsprekend. Zink heeft een lange levensduur, is natuurlijk en 100 % recycleerbaar, blijft bij een vakkundige plaatsing nagenoeg onderhoudsvrij, en is op lange termijn bijzonder kostenefficiënt.

FOAMGLAS® werd niet alleen gebruikt voor de 6.000 m² zinken daken, maar eveneens voor de 4.000 m² platte daken.



**FOAMGLAS® en zink:
een heel apart duo**

www.foamglas.be

www.foamglas.nl

Opbouw

1. Betonnen drager
2. Twee lagen FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
3. Metalen kramplaten
4. Bitumineus drukverdelingsmembraan
5. Pe-folie als scheidingslaag
6. Zinken dakbedekking met staande naad





**Geventileerd
dak,
nieuwbouw,
lood**

Museum Shoes or no Shoes (SONS), Kruishoutem, België

Architect Lode Uytterschaut, Johan Ketele, Rutger Davidts, Kortrijk, België

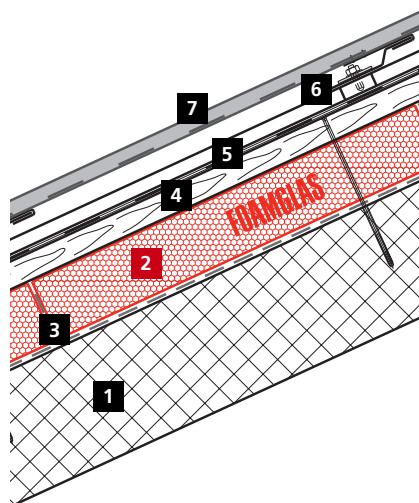
Toepassing FOAMGLAS® READY BOARD, geventileerd dak, met afwerking in lood

Het Museum Shoes or no Shoes (SONS) van Dirk Vanderschueren in Kruishoutem stelt schoenen tentoon uit verschillende werlddelen en tijden. Het gebouw herbergt drie collecties, waaronder een designercollectie met stukken van Lou-boutin en Blahnik en een etnografische collectie, die beide zijn samengebracht door William Boy Habraken. Het kunstenaarskoppel Veerle Swenters en Pierre Bogaerts stelde dan weer een kunstcollectie samen waarvoor bekende kunstenaars aan de slag gingen met schoenen.

In 2008 werden de gevel, het dak en de binnenafwerking van het museum volledig vernieuwd. Zowel in de gevel als in het geventileerde dak zit er nu FOAMGLAS®-isolatie verwerkt.

Op het dak ligt FOAMGLAS® READY BOARD, op de betonnen drager gekleefd met behulp van koudlijm. Daarop kwam een stalen draagstructuur, waarna ambachtelijk vervaardigde loden panelen zijn aangebracht. Het afgewerkte geheel heeft een zeer massieve uitstraling.

FOAMGLAS® in een geventileerd dak heeft het unieke voordeel dat het uitstekend bestand is tegen weersinvloeden. Regenwater en waterdamp kunnen niet in het isolatiemateriaal doordringen. FOAMGLAS® beschikt daarnaast over een hoge drukweerstand, waardoor het de zware loden dakafwerking probleemloos kan dragen.



**Waardevolle collectie
beschermd met
FOAMGLAS®-isolatie
en lood**
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Betonnen drager
2. FOAMGLAS® READY BOARD
3. Tweecomponentenkoudlijm PC® 56
4. Houten lat
5. Epdm-verdichting
6. Metalen draagstructuur (staal)
7. Loden dakpanelen





**Metalen dak,
renovatie,
zink**

Luchtvaartmuseum, Jubelpark, Brussel, België

Architect Jean-Luc Brugmans, Regie der Gebouwen, Brussel, België

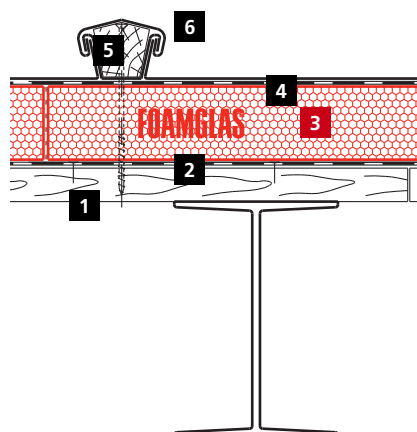
Toepassing FOAMGLAS® READY BOARD 8 cm +, afwerking met gecoate zink met roeven

Het Luchtvaartmuseum aan het Jubelpark in Brussel herbergt vliegtuigen, luchtballonnen, zeppelins en andere vliegende toestellen uit verschillende periodes. De collectie is een van de belangrijkste van Europa. Aanvankelijk deed de ruime hal dienst als opslagplaats, en vonden er paardenkoersen, handelsbeurzen of luchtballonfestivals plaats. In 1972 nam het luchtvaartmuseum er zijn intrek. In het gebouw huist ook een documentatiecentrum met een grote verzameling foto's, films, magazines en boeken over luchtvaart.

Bij de noodzakelijke renovatie van het zink van de rechterhelft van het Luchtvaartmuseum werd meteen een isolatielaag toegevoegd. De dienst Monumenten en Landschappen eiste dat de nieuwe afwerking hetzelfde uitzicht had als de bestaande afwerking.

De drager bestaat uit houten planken van 34 mm dik, ingesloten in een metalen art-nouveaustuctuur. Eerst werden het oude zink en de roeven verwijderd.

Slechte houten draagplanken werden vervangen door nieuwe houten latten. Op de houten drager werd een bitumineus scheidingsmembraan genageld, gevolgd door FOAMGLAS® READY BOARD-panelen met volledig gelijkjnde voegen, en een bitumineus membraan dat erop werd gevlamlast. De panelen werden mechanisch bevestigd met roeven tot in de houten drager. Daarna werden in het oppervlak van de FOAMGLAS® READY BOARD per strook zink 2 gegalvaniseerde kramplaten geplaatst die het zink op zijn plaats hielden. De afwerking gebeurde met stroken gecoate zink en houten roeven die eveneens beschermd zijn met zink.



**FOAMGLAS®-isolatie
beschermt vliegtuigen
en zeppelins**
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Houten drager
2. Genageld bitumineus membraan, Type P3
3. FOAMGLAS® READY BOARD T4+, voegen verkleefd met PC®56
4. Bitumineus afdichtingsmembraan, Type P3
5. Houten roeflatten mechanisch bevestigd in de houten dakvloer
6. Zinken dakbedekking





**Metalen dak,
nieuwbouw,
zink**

Katholieke Hogeschool Vives, Brugge, België

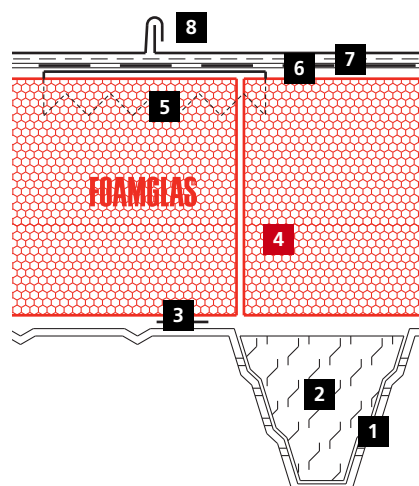
Architect Jan De Vloed (Architectenburo De Vloed) Heusden-Destelbergen, Johan Bosschem (SAR), Gent, België

Toepassing FOAMGLAS® READY BOARD, met afwerking in zink op steeldeck

Katholieke Hogeschool Vives, voorheen gekend onder de naam KATHO en KHBO, bestaat uit zes campussen, verspreid in de provincie West-Vlaanderen. Voor de studenten in Brugge werd een volledig nieuw gebouw voorzien. Vandaag kunnen geïnteresseerden er terecht voor professionele opleidingen en postgraduatoren binnen de gezondheidszorg, handelswetenschappen en bedrijfskunde of voor de lerarenopleiding. Het nieuwe gebouw omvat 450 parkeerplaatsen, 790 fietsenstallingen, ruime trappen, open galerijen, een cafetaria en een grote bibliotheek met glaspartij. Het telt ook drie auditoria met verplaatsbare akoestische wanden die samengevoegd kunnen worden tot een grote aula.

Op het hellend dak ligt een stalen drager die is opgevuld met akoestische isolatie. Daarna werd FOAMGLAS® READY BOARD aangebracht met behulp van de koudlijm PC® 11. De afwerking bestaat uit een zinken dakbedekking met staande naad.

Aan de binnenkant van het gebouw kreeg het steeldeck geen afwerking. Dankzij de onbrandbaarheid van FOAMGLAS® is het steeldeck voldoende beschermd. Ook de stabiliteit en duurzaamheid van FOAMGLAS® zorgen ervoor dat nog veel generaties studenten en docenten in dit gebouw onderdak kunnen vinden.



**FOAMGLAS®-isolatie
en zink: een
doordachte beslissing**
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Geperforeerde en geprofileerde stalen drager
2. Akoestische isolatie
3. Bitumineuze eencomponentlijm PC® 11
4. FOAMGLAS® READY BOARD
5. Metalen kramplaten
6. Bitumineus drukverdelingsmembraan
7. Pe-folie als scheidingslaag
8. Zinken dakbedekking met staande naad





Metalen dak,
renovatie,
koper

D'Coque, Nationaal Sport- en Cultuurcentrum, Kirchberg, Groot Hertogdom Luxemburg

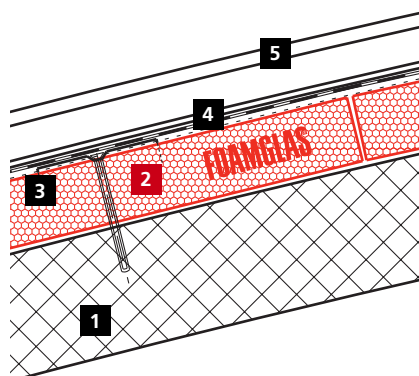
Architect Roger Taillibert, Parijs, Frankrijk

Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in koper met staande naad

D'Coque is het Nationaal Sport- en Cultuurcentrum van Luxemburg. Het centrum biedt onder andere plaats aan een fitnesszaal, spa, restaurant, olympisch zwembad, vergaderzalen en enkele hotelkamers.

D'Coque heeft een eigen stijl, maar is tegelijk perfect geïntegreerd in de stedelijke omgeving. Het is een futuristisch gebouw met ronde vormen en koepels en oogt zowel indrukwekkend als elegant. Al bij de opening in 1982 had dit sportcentrum een metalen dak. Tijdens de renovatiewerken werd het harde kunststofschuim verwijderd, waarna het gewapend beton werd behandeld en FOAMGLAS® T4+ werd aangebracht. Daarna kwam er een koperen dakbedekking met staande naad op het dak.

Bij D'Coque is voor FOAMGLAS® gekozen omdat het waterdicht en dampdicht is. De oorspronkelijke isolatie uit kunststofschuim was dat niet: het vocht condenseerde in de isolatie, wat de structuur en het gewapend beton van het gebouw in gevaar bracht. Met FOAMGLAS® is een lange levensduur verzekerd.



Koper en FOAMGLAS®-isolatie: biedt ook sportieve oplossingen
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Betonnen drager
2. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
3. Metalen kramplaten verankerd tot in de dakvloer
4. Drukverdelingsmembraan
5. Koperen dakbedekking met staande naad





**Metalen dak,
renovatie,
metaal**

Bureau Atelier 70, Residentie, Esch-sur-Alzette, Groot Hertogdom Luxembourg

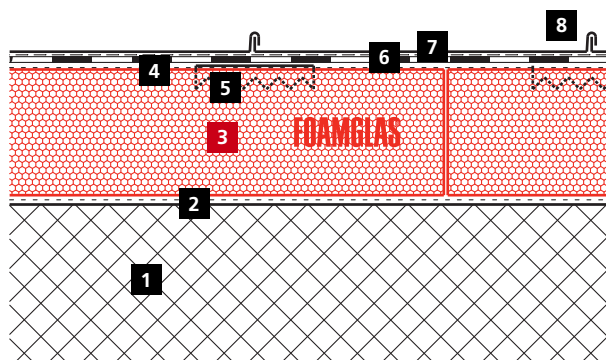
Architect Atelier 70, Architectuur en Urbanisme SARL, Offermann Architecten,
Esch-sur-Alzette, Groot Hertogdom Luxembourg

Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in metaal

Bij de renovatie van het kantoor van ATELIER 70 ging de uitdrukkelijke voorkeur naar authentieke materialen: beton, baksteen, hout, graniet en metaal. Voor de dakisolatie is FOAMGLAS® volvlakig verlijmd op de betonnen drager, waarna een metalen bekleding met staande naad is aangebracht.

De keuze viel op FOAMGLAS® omwille van zijn duurzaamheid en milieuvriendelijkheid. FOAMGLAS® bestaat voor 60% uit gerecycleerd glas en heeft in de wereld van de thermische isolatie ook een ongeëvenaarde levensduur.

**FOAMGLAS®-isolatie:
de oplossing voor alle
soorten projecten**
www.foamglas.be
www.foamglas.nl



Opbouw

1. Betonnen drager
2. Hechtlaag
3. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
4. Afstrijklaag met warm bitumen
5. Metalen kramplaten
6. Bitumeneus drukverdelingsmembraan
7. Pe-folie als scheidingslaag
8. Metalen dakbedekking met staande naad





**Metalen dak,
renovatie,
zink**

Museum voor Schone Kunsten, Gent, België

Architect Studiegroep Bontinck, Gent, België

Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in zink

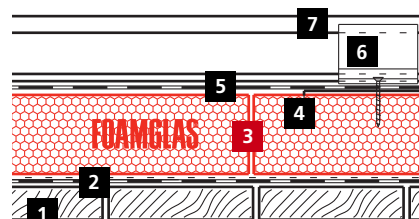
Het Museum voor Schone Kunsten in Gent, oorspronkelijk uit 1898, stelt schilderkunst en beeldhouwkunst tentoon vanaf de middeleeuwen tot de eerste helft van de 20ste eeuw. De collectie bevat naast Vlaamse kunst, ook Nederlandse, Italiaanse en Franse werken. Na een grondige reiniging en renovatie vanbinnen en vanbuiten ging het Museum voor Schone Kunsten in mei 2007 opnieuw open.

Het restauratieproject toont aan dat moderne technieken ook uitstekend geschikt zijn voor monumentale gebouwen. Het eindresultaat wijkt helemaal niet af van het origineel ontwerp, wat bij monumenten en musea uitermate belangrijk is.

De oorspronkelijke platte en hellende daken steunen op houten dragers, die behouden werden tijdens de renovatie. FOAMGLAS T4+ werd er rechtstreeks op verkleefd en bevestigd met kramplaten. De FOAMGLAS®-platen zijn op maat gemaakt en volgen de dakvorm heel

precies. Een drukverdelingsmembraan en een extra bevestiging zorgen ervoor dat de isolatie op zijn plaats blijft. Voor de afwerking is gekozen voor zink met staande naad.

Door FOAMGLAS® te gebruiken, is het Museum voor Schone Kunsten brandveilig en duurzaam. Op die manier blijft niet alleen het monument, maar ook de kunstcollectie beschermd voor invloeden van buitenaf.



**Renoveren met
FOAMGLAS®-isolatie:
de waardevolle
oplossing**
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Houten / stalen drager
2. Bitumineus membraan
3. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
4. Metalen kramplaten
5. Bitumineus drukverdelingsmembraan
6. Metalen bevestiging
7. Zinken dakbedekking met staande naad





Gebogen dak,
nieuwbouw,
zink

Sint-Kwintensfietskluis, Bilzen, België

Architect Rudy Vereecke, Monument in Ontwikkeling, Nieuwpoort, België

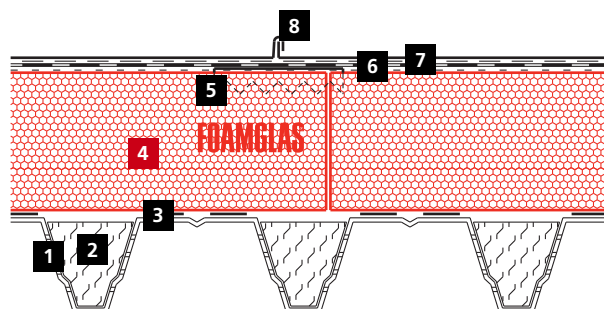
Toepassing FOAMGLAS® READY BOARD, met afwerking in zink

De Sint-Kwintensfietskluis biedt overnachting aan fietstoeristen en vindt onderdak in de Sint-Quintinuskerk, daterend uit 1850. De toren en de resten van de kerkmuren zijn gerestaureerd, terwijl het kerkschip het aspect van ruïne behouden heeft. Hierin kwam een nieuw, modern volume waarin ondermeer twee trekkershutten zijn ondergebracht, elk met een slaapgelegenheid voor 4 personen en een klein keukentje.

Het voormalige kerkhof is ingericht als tuin bij de fietskluis. Hier bevinden zich een sanitair blok en een fietsenberging.

Het koepeldak van de fietskluis is geïsoleerd met FOAMGLAS® READY BOARD en afgewerkt met zink. FOAMGLAS®-isolatie kan gemakkelijk aangepast worden aan gebogen bouwconstructies en vormt een gesloten thermische bouwschil.

FOAMGLAS®-isolatie beschermt monumenten
www.foamglas.be
www.foamglas.nl



Opbouw

1. Geprofileerde (geperforeerde) gelakte staalplaat
2. Akoestische isolatie
3. Bitumineuze eencomponentlijm PC® 11
4. FOAMGLAS® READY BOARD
5. FOAMGLAS® kramplaten
6. Bitumineus drukverdelingsmembraan
7. Pe-folie als scheidingslaag
8. Zinken bekleding





**Gebogen
staalplaat,
nieuwbouw,
zink**

Zwembad Aquadroom, Maaseik, België

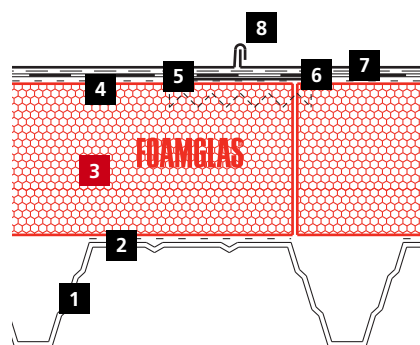
Architect Janssen Architecten, Maasmechelen, België

Toepassing FOAMGLAS® T4+, met afwerking in zink

In 2008 werd in Maaseik een volledig nieuw sportcomplex gebouwd waarin plaats is voor verschillende recreatiemogelijkheden. Het multifunctionele gebouw bevat het nieuwe recreatiezwembad Aquadroom, de oude sporthal, de nieuwe sporthal Lotto Dome, een fitnessruimte, een wellness en sauna, en een taverne met bowling. Het nieuwe zwembad is het resultaat van een samenwerking tussen Maaseik, Dilsen-Stokkem en Kinrooi die alle drie investeerden in het nieuwe project. De Aquadroom bestaat uit een wedstrijdbad, een instructiebad, twee peuterbaden, een recreatiebad, twee glijbanen en een buitenzwembad.

Op het dak van het zwembad ligt FOAMGLAS® T4+ en werd een ongeventileerd en dampdicht warmdaksysteem zonder doorgaande bevestiging gerealiseerd. Voor de afwerking is gekozen voor een staande naad uit zink van NOVA Pro-Tec NedZink, een titaanzink met een tweelaagse polymeerlak die een beschermlaag vormt tegen aantasting door waterdamp.

FOAMGLAS® is immuun voor water en waterdamp en zorgt samen met het zink voor een volledig dicht warmdaksysteem. Omdat het dak niet doorboord wordt bij de bevestiging worden koudebruggen en vochtproblemen vermeden. Op die manier ontstaat een uiterst veilige isolatietoepassing in vochtrijke omgevingen.



**Baden onder een dak
van FOAMGLAS®
en zink**

www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Geprofileerde staalplaat
2. Hechtlaag
3. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warme bitumen
4. Afstrijklaag
5. Metalen kramplaten
6. Bitumineus drukverdelingsmembraan
7. Scheidingslaag
8. Afwerking met titaanzink (NedZink)





**Metalen dak,
nieuwbouw,
inox**

Balgstuw, Ramspol, Nederland

Architect Zwarts & Jansma Architecten, Abcoude, Nederland

Toepassing FOAMGLAS® READY BOARD, mat afwerking in inox

De balgstuw bij Ramspol is een unieke stormvloedkering in de vorm van een opblaasbare dam. Met een doorsnede van 8 meter is dit de grootste ter wereld. De beide pompbedieningsgebouwen zijn ontworpen in de vorm van 5 ellipsvormige stalen schaaldaken. Een van de ontwerpeisen was dat aan de binnenzijde van het staaldak geen bevestigingsmiddelen zichtbaar mochten zijn. Tevens diende de buitenzijde te worden uitgevoerd in een strakke rvs-uitvoering. Door toepassing van het FOAMGLAS®-

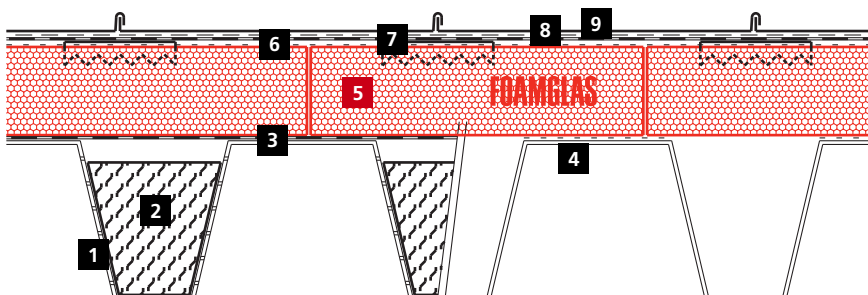
metaaldaksysteem, waarbij de isolatieplaten verkleefd werden op de gebogen ondergrond, kon aan alle eisen worden voldaan. De rvs-bekleding is daarbij bevestigd in de koudebrugvrije FOAMGLAS®-kramplaten. Met dit systeem werd het mogelijk de 230 rvs-panels, waarvan geen enkele dezelfde afmeting heeft, op deze sterk gebogen onderconstructie duurzaam te bevestigen, zónder koudebruggen en zonder corrosierisico's.

**FOAMGLAS® biedt in
alle omstandigheden
weerstand**

www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Geprofileerde (geperforeerde) stalen drager
2. Akoestische isolatie
3. Zelfklevend bitumineus membraan (optioneel)
4. Hechtlaag
5. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
6. Afstrijklaag met warm bitumen
7. Metalen kramplaten
8. Bitumineus drukverdelingsmembraan
9. Inox dakbedekking met staande naad





**Hellend dak,
nieuwbouw,
zink**

NATO, Brussel, België

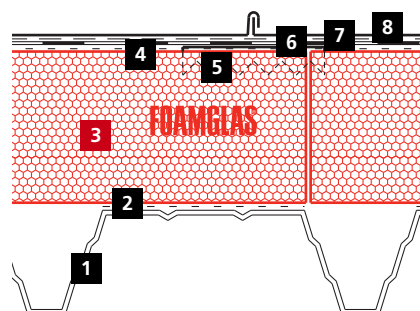
Architect SOM, Brussel, België – Assar Architects, Londen, Verenigd Koninkrijk

Toepassing FOAMGLAS® compactdak, met afwerking in zink

Met een totale oppervlakte van 250.000 m² en een geraamde bouwkostprijs van een half miljard euro behoort het NATO-gebouw tot één van de grootste Belgische bouwprojecten. Het nieuwe gebouw vervangt het complex dat in 1967 werd gerealiseerd op een tijdelijke basis, en dat 41 jaar lang gebruikt is. Het omvat onder andere vergaderzalen, perszalen en kantoren voor de delegaties, het internationaal secretariaat en het internationaal hoofdkwartier, de agentschappen en de afvaardigingen van de partners. Naast 120.000 m² kantoorruimtes kunnen de 4.500 NATO-werknemers er gebruik maken van restaurants, een bank, winkels en faciliteiten voor sport en ontspanning. Met de vormgeving van het gebouw heeft de architect belangrijke eigenschappen van de NATO willen symboliseren 'zoals vingers vervlochten in een symbolische schakel van eenheid en wederzijdse afhankelijkheid'. Ook in dit gebouw werden zoveel mogelijk duurzame en milieuvriendelijke materialen en technieken toegepast: natuurlijke

ventilatie, geothermische boringen, groendaken, warmtekrachtkoppeling, zink en FOAMGLAS®-isolatie.

Voor de NATO in Brussel is gekozen voor FOAMGLAS®-Kompaktdaksysteem als warm dak met metalen dakbedekking. Deze uitvoering van FOAMGLAS® is het enige isolatiesysteem met een ATG-keuring, een kwaliteitsgarantie voor innovatieve producten en systemen waarvoor geen productnormen bestaan. De FOAMGLAS®-isolatie werd aangebracht op een stalen drager. De afwerking in zink staat garant voor een lange levensduur.



**Veiligheid voorop met
FOAMGLAS®-isolatie**

www.foamglas.be

www.foamglas.nl

Opbouw

1. Geprofileerde staalplaat
2. Hechtlaag
3. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
4. Afstrijklaag
5. Metalen kramplaten
6. Bitumineus drukverdelingsmembraan
7. Pe-folie als scheidingslaag
8. Afwerking met zink





**Metalen dak,
renovatie,
zink**

Voormalige CFL-rotonde, Bonnevoie, Groot Hertogdom Luxemburg

Architect ADK Sàrl, Groot Hertogdom Luxemburg

Toepassing FOAMGLAS® T4, met afwerking in zink

De twee rotondes zijn cirkelvormige constructies in natuursteen met een diameter van 52 meter en een hoogte van 15 meter, bekroond met een kleine glazen koepel. Ze dateren van 1875 en dienden voor het onderhoud van stoomlocomotieven. In 2000 besloot de regering om de rotondes te herstellen en ze te gebruiken voor tentoonstellingen.

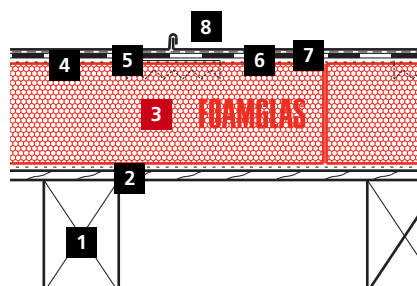
De renovatie gebeurde met behoud van de identiteit van het gebouw en moest zorgen voor een duurzaam resultaat en een flexibel gebruik van het gebouw.

Voor de renovatie van het dak van de voormalige CFL-rotonde is gekozen voor FOAMGLAS® T4+. FOAMGLAS® cellulair glas behoudt zijn isolerend vermogen voor onbepaalde tijd doordat de waterdamp niet in de isolatie kan condenseren.

**Dampdicht en
brandveilig met
FOAMGLAS®**
www.foamglas.be
www.foamglas.nl

Opbouw

1. Houten drager
2. Hechtlaag
3. FOAMGLAS® T4+, verkleefd met warm bitumen
4. Afstrijklaag met warm bitumen
5. Metalen kramplaten
6. Bitumineus drukverdelingsmembraan
7. Pe-folie als scheidingslaag
8. Zinken dakbedekking met staande naad





1

Preventieve bescherming tegen brand

Na een brand ontstaan dikwijls heftige discussies over de vraag of het vuur en de gevaarlijke rookontwikkeling vermeden hadden kunnen worden. In het antwoord speelt het isolatiesysteem een doorslaggevende rol. Wetenschappelijk onderzoek toont onomstootbaar aan dat FOAMGLAS® de uitbreiding van een brand kan voorkomen. FOAMGLAS® is niet alleen onbrandbaar, het isolatiemateriaal produceert ook geen rook of giftige gassen.



2

Preventie begint bij materiaalkeuze

'Brandcatastrofe', 'Veiligheidsvoorschriften flagrant genegeerd', 'Nog 2 gewonden in levensgevaar', 'Aanwijzingen van inbreuken op de veiligheidsvoorschriften', 'Brandend inferno', 'Snelle verspreiding van het vuur begunstigd door ...'

Krantenkoppen als deze maken duidelijk dat veel gebouwen – hoewel die volgens de voorschriften zijn gebouwd – niet bestand zijn tegen de kracht van vuur en de enorme hitte die zich tijdens een brand ontwikkelt. Oorzaak hiervan is meestal een combinatie van hoge brandgevoeligheid van de inrichting van het gebouw, snelle vuurverspreiding, sterke wind en slechte toegang tot de brandhaard.

Daarom moet bijzondere aandacht worden besteed aan brandpreventie. Door geschikte bouwmaterialen te kiezen, kan het risico van een brand – en van de uit-

breiding ervan – sterk worden vermindert. Dat heeft FOAMGLAS® al dikwijls bewezen.

Smeulbranden: buitengewoon gevaarlijk

Smeulbranden breiden zich voornamelijk uit in het binnenste van bouwdeelen en blijven daardoor lang onopgemerkt. Tussen een sluimerende en een uitbrekende brand verstrijken vaak verscheidene uren.

Isolatiematerialen uit vezels vormen bij smeulbranden een gevaar: doorheen de dicht opeengehoopte vezels die met reactiegevoelige middelen aan elkaar zijn gebonden, kan lucht (zuurstof) stromen.

- 1 Bij brand maakt de kwaliteit van de isolatie het verschil
- 2 Brochure: Meer veiligheid met FOAMGLAS®

■ **FOAMGLAS® vormt geen enkel risico voor smeulbranden: de gesloten cellulaire glasstructuur zorgt ervoor dat zuurstof de vuurhaard niet kan bereiken. FOAMGLAS® is volstrekt onbrandbaar (A1 – EN 13501).**

FOAMGLAS®: noch rook noch giftige gassen

Bij isolatiematerialen zoals polystyreen en polyurethaan zijn het de rook en de giftige gassen die bij brand een levensgevaarlijke rol spelen. Tijdens een brand druppelen gesmolten materiaalresten naar beneden en branden ze daar verder.

FOAMGLAS® produceert geen rook of giftige gassen. FOAMGLAS® bestaat uit een minerale structuur van gesloten cellen en bevat geen bindmiddelen.

FOAMGLAS®: uitzonderlijk brandveilig
Op het vlak van brandveiligheid is FOAMGLAS® met geen enkel ander zogenaamd 'onbrandbaar' isolatiemateriaal te vergelijken. FOAMGLAS® geeft nooit aanleiding tot het ontstaan van een brand, en helpt die ook nooit verspreiden. Integendeel: een juiste toepassing van FOAMGLAS® kan branduitbreiding voorkomen.

Vooraf belangrijk voor het dak

Vooraf daken moet brandveilig zijn. Verwoestende brandrampen zijn immers vaak te wijten aan vuurverspreiding via het dak. Brandbare isolatiematerialen met een folie betekenen een reëel gevaar: de folie en het isolatiemateriaal smelten en verbranden, heel snel breidt het vuur zich uit over het hele dak, en een totale ramp is nog heel moeilijk te voorkomen.

Het FOAMGLAS®-daksysteem verhindert zowel deze gevreesde vuuruitbreiding via het dak als het doorbranden van het dak van bovenuit. Door het brandproces te vertragen kan tijd worden gewonnen voor de bluswerken. De materiële schade blijft beperkt en er is meer tijd om personen te evacueren.

Op veilig spelen

Uitgebreid brandonderzoek heeft aangetoond dat cellulair glas op het vlak van brandveiligheid over uitzonderlijke eigenschappen beschikt. Testverslagen hierover zijn op aanvraag verkrijgbaar. Architecten en bouwheren zouden moeten eisen dat de dakconstructie in geval van brand maar een minimaal risico betekent.

Geen vuurverspreiding in geval van brand.

FOAMGLAS® is absoluut onbrandbaar. Vuurverspreiding via gevel en dak is vaak de oorzaak van verwoestende schade.

FOAMGLAS® biedt echte, preventieve brandveiligheid

- FOAMGLAS® bestaat uit puur cellulair glas en is absoluut niet brandbaar. Brandgedrag: klassering conform EN (Euronorm) A1.
- Dankzij de gesloten celstructuur van FOAMGLAS® krijgt de brand geen extra zuurstof.
- FOAMGLAS® is gasdicht. Hete brandgassen kunnen niet in het isolatiemateriaal binnendringen, en er zich ook niet in verspreiden.
- FOAMGLAS® verhindert vuurverspreiding.



- 1 FOAMGLAS® is onbrandbaar en waterdicht
- 2 Pier, Blankenberge, België
- 3 Jetair Center, Oostende, België



- 1 FOAMGLAS® puur glas
- 2 FOAMGLAS®-plaat

Positieve ecobalans

FOAMGLAS® staat niet alleen borg voor sterke prestaties op technisch, maar ook op ecologisch vlak. Het isolatiemateriaal verzekert een aanzienlijke energiebesparing, en vormt geen enkele belasting voor het milieu en de menselijke gezondheid.

Fabricage en samenstelling

Het fabricageproces van FOAMGLAS® bestaat uit 2 deelprocessen. In het eerste wordt een deel van de ruwe grondstoffen gesmolten, daarna met de overige ruwe grondstoffen gemengd en vervolgens gemalen. In het tweede deelproces zwelt deze mengeling – zoals het gistproces bij het bakken van brood – tot het uiteindelijke isolatiemateriaal FOAMGLAS®.



Als ruwe grondstof wordt vandaag zo'n 60 % gerecycleerd glas gebruikt. Tijdens het fabricageproces komt kooldioxide (CO₂) vrij en vormen zich miljoenen kleine luchtbelletjes waarin het gas hermetisch opgesloten wordt en blijft. Deze structuur garandeert de unieke dampdiffusiedichtheid ($\mu = \infty$) van FOAMGLAS®.

Milieuvriendelijke fabricage

De gebruikte grondstoffen zijn uitsluitend van minerale aard en onschadelijk voor het milieu. Het belangrijkste bestanddeel van FOAMGLAS® is gerecycleerd glas dat gewonnen wordt uit kapotte vensterruiten. Andere grondstoffen zijn veldspaat, natriumcarbonaat, ijzeroxide, koolstof, natriumsulfaat en natriumnitraat. Door glasafval te recyclen levert FOAMGLAS® een belangrijke ecologische bijdrage.

Geringe milieubelasting

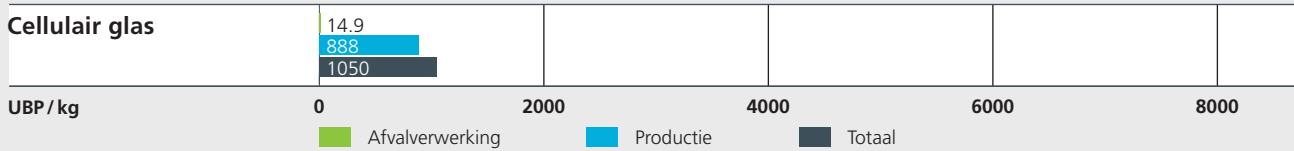
Dankzij de optimalisering van het fabricageproces en de energiewinning uit water- en windkracht scoort FOAMGLAS® ook zeer goed op het vlak van luchtverontreiniging (broeikasgasen) en het verbruik van energie en grondstoffen. De laatste 10 à 15 jaar

- werd de behoefte aan niet-hernieuwbare energie teruggeschoefd van 48,15 tot ongeveer 20 MJ / kg
- werd de uitstoot van drijfgassen gehalveerd
- werd het aandeel gerecycleerd glas opgetrokken tot 60 %
- liep het aantal milieubelastende productieprocessen terug van 1.619 tot 903
- liep de eco-indicator score (EI99 H,A) terug van 0,13 tot 0,09

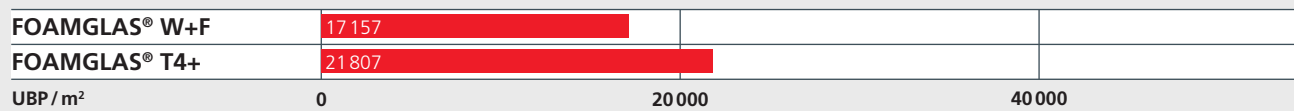
Door de vermindering van het energieverbruik is ook de terugverdientijd van de geïnstalleerde thermische isolatie aanzienlijk verminderd.

FOAMGLAS® schuwt de vergelijking niet

Het aantal milieubelastende processen (UBP 2014**) voor de productie en de recyclage van FOAMGLAS® bedraagt vandaag 1050 punten per kg isolatiemateriaal. Daarmee bekleedt FOAMGLAS® ecologisch de leidende positie.



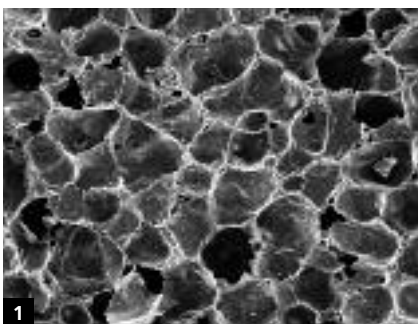
Ook bij de vergelijking van het aantal geplaatste m² met een voorgeschreven isolatievermogen van 0,2W/m²K presteert FOAMGLAS® uitstekend. De milieubelastende punten voor FOAMGLAS® zijn respectievelijk 17.157 en 21.807 per m² (zie tabel):



Isolatie	ρ	$\lambda \cdot D^*$	d	Gewicht pro m ²	UBP* pro kg	UBP pro m ²
	kg / m ³	W / mK	m	kg / m ²	UBP / kg	UBP / m ²
FOAMGLAS® T4+	115	0.041	0.21	24.15	1050	~ 21 807
FOAMGLAS® W+F	100	0.038	0.19	19.00	1050	~ 17 157

* Deze gegevens komen uit de databank KBOB / Empa (Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research), 2014 (www.empa.ch)
 ** De UBP 2014 geven de milieubelasting weer door de benutting van energiebronnen, land en zoet water, door lucht-, water- en bodememissies alsook door recyclage van afval. De milieubelasting door de grijze energie en het broeikaseffect zijn eveneens in de totaalscore opgenomen.

1 FOAMGLAS®: miljoenen hermetisch gesloten glascellen



Emissies tijdens verwerking en gebruik

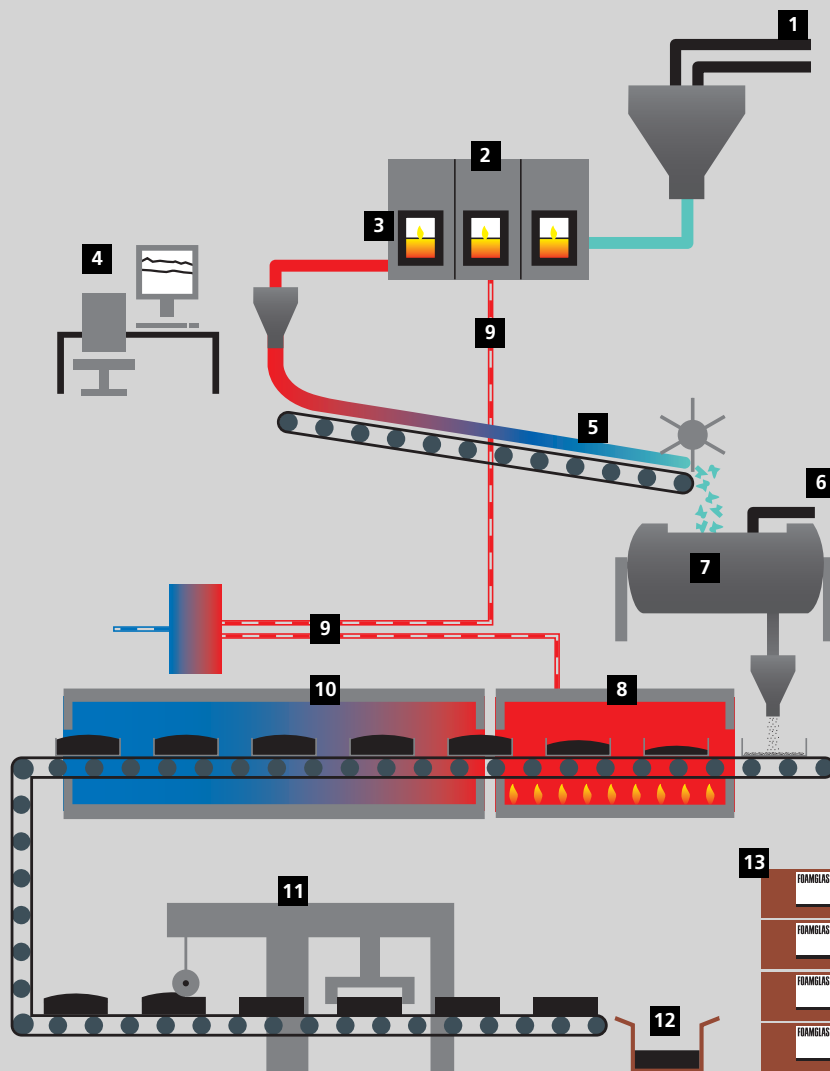
Cellulair glas bevat geen ecologisch nadelige en ook geen toxicologische bestanddelen, dus geen middelen die het broeikaseffect bevorderen of de ozonlaag aantasten, geen brandvertragers of kankerverwekkende stoffen, en geen minerale vezels. Bij een vakkundige plaatsing komen er bij de verwerking, bij de plaatsing op de werf en tijdens de gebruiksduur geen emissies vrij die het milieu of de gezondheid kunnen schaden.

Emissies bij ongecontroleerde verbranding

Bij de verbranding van isolatiematerialen in open lucht kunnen tot 1.000 keer meer schadelijke stoffen vrijkomen dan bij een verbranding in een gekeurde verbrandingsinstallatie. Vooral isolatiematerialen uit kunststofschuim zijn op dit vlak uiterst problematisch. Onderzoek in Duitsland heeft aangetoond dat de rookgassen die ontstaan bij de verbranding van polystyreen acuut giftig zijn. Langdurige gezondheidsproblemen zijn dan niet uit te sluiten. Maar ook het verbranden van isolatieafval in een gekeurde verbrandingsinstallatie is niet zonder gevaar voor het milieu. Cellulair glas is

FOAMGLAS® productieproces

(Tessenderlo, België)



- 1 Mengen en doseren van de grondstoffen: recyclageglas, veldspaat, natriumcarbonaat, ijzeroxide, mangaanoxide, natriumsulfaat, natriumnitraat.
- 2 In de smeltoven heerst een constante temperatuur van 1.250 °C.
- 3 Het gesmolten glas verlaat de oven.
- 4 Controleruimte voor het productieoverzicht.
- 5 Het afgekoelde glas wordt via een loopband in de maalmolen gebracht.
- 6 Toevoeging van koolstof.
- 7 In de maalmolen worden alle ingrediënten tot een fijn poeder vermalen en vervolgens in inox vormschalen gegoten.
- 8 De inox vormschalen met de ruwe mengeling doorlopen de expandeeroven bij een temperatuur van 850 °C. Zo krijgt FOAMGLAS® zijn typische, gesloten celstructuur.
- 9 Terugwinnen van warmte.
- 10 In de gecontroleerde afkoelinstallatie wordt het cellulair glas spanningsvrij afgekoeld.
- 11 In de snij-installatie krijgen de blokken de gewenste vorm en grootte. De resten worden weer in het fabricageproces ingebracht.
- 12 De FOAMGLAS®-platen worden ingepakt en krijgen een label.
- 13 De FOAMGLAS®-producten zijn klaar voor verzending.

dankzij zijn onbrandbaarheid totaal ongevaarlijk. FOAMGLAS® ontwikkelt ook geen giftige rook.

Berging en verwerking

Eveneens een belangrijk aspect bij de ecologische waardebeoordeling van isolatiematerialen is de latere opslag. Bij de verschillende types van thermische isolatiematerialen bestaan op dit vlak grote verschillen. Scores die zijn gebaseerd op de methode van de ecologische schaarste tonen aan dat vooral isolatiematerialen uit geschuimde kunststof het milieu in hoge mate belasten.

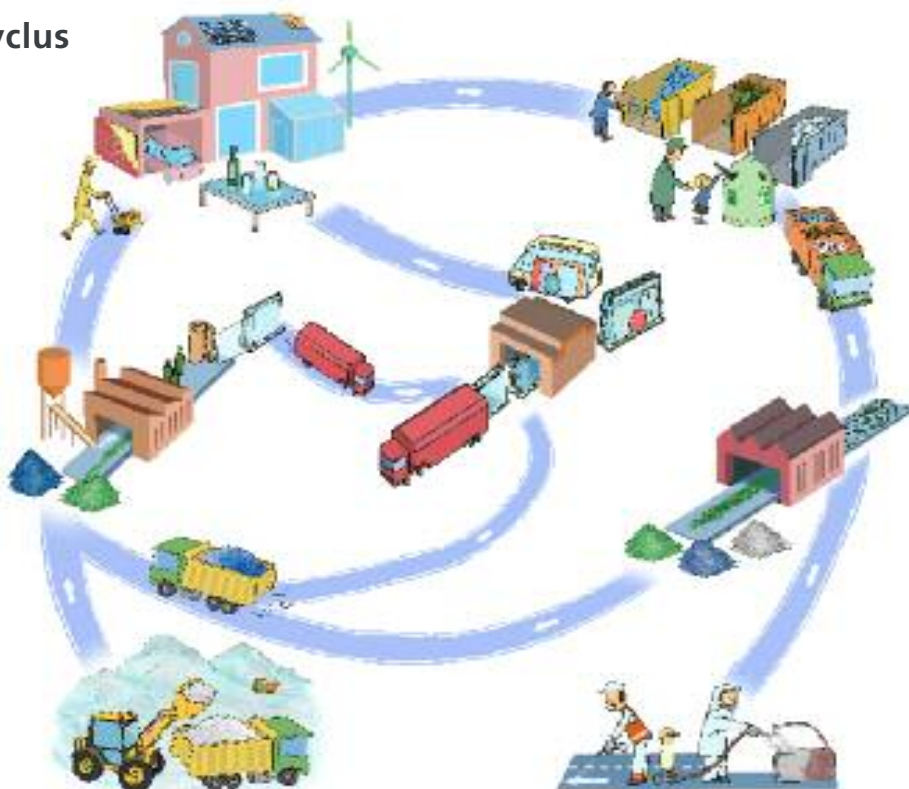
Recyclage

Aangezien glas onbrandbaar is, stelt het probleem verbranding zich niet. FOAMGLAS® kan zinvol opnieuw worden gebruikt als bijvoorbeeld gruis voor straatbeddingen of als vulmateriaal in geluiddempende wanden. Aangezien FOAMGLAS® maatvast is, milieuneutraal, anorganisch, niet rotbaar en zonder risico voor het grondwater, is het isolatiemateriaal daarvoor bij uitstek geschikt. Productieafval tengevolge van het versnijden wordt opnieuw in het fabricageproces ingevoerd.

FOAMGLAS®: een belangrijke bijdrage tot de bescherming van het milieu

- FOAMGLAS® bevat vandaag reeds 60 % gerecycleerd glas, afkomstig van gebruikte vensterruiten. In de toekomst zal dit percentage nog toenemen.
- Voor de fabricage van FOAMGLAS® wordt groene stroom gebruikt.
- Tegenover 1995 is het energieverbruik nodig voor het vervaardigen van FOAMGLAS® met 50 % verminderd. Daardoor is cellulair glas één van de materialen die voor zijn productie het minst energie vraagt.
- FOAMGLAS®-isolatie is totaal onschadelijk voor de gezondheid en het milieu.
- FOAMGLAS® kan na afbraak van een gebouw opnieuw worden gebruikt als bv. vulmateriaal.
- FOAMGLAS® heeft een extreem lange levensduur, wat ecologisch gezien het meeste voordeel biedt.
- Kortom: FOAMGLAS® is een isolatiemateriaal dat volledig tegemoet komt aan de ecologische eisen van onze tijd. Het combineert doeltreffendheid met milieuvriendelijkheid en een lange levensduur.

De levenscyclus van glas



De FOAMGLAS®-producten T4+, S3, F en W+F zijn gecertificeerd als ecoproduct door natureplus®. Het natureplus®-label is een internationaal label dat uitsluitend wordt toegekend aan producten die voldoen aan de strengste criteria inzake de menselijke gezondheid, de veiligheid voor het milieu en de functionaliteit. «Thermische isolatie uit cellulair glas vervaardigd door Pittsburgh Corning Europe benadert het ideale duurzame bouwproduct in zeer hoge mate», aldus Uwe Welteke-Fabircius, voorzitter van Natureplus «FOAMGLAS® is grotendeels vervaardigd van gerecycleerd cellulair glas, gaat decennialang mee, en is vrij van schadelijke blaasmiddelen en vlamvertragers. Mutagene of kankerverwekkende stoffen worden bij de productie niet gebruikt.»

Een hart voor minerale isolatie



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

Waarom minerale isolatie?

Duurzaam van natuur: Glaswol wordt vervaardigd uit zand, gerecycleerde glasscherven en gerecycleerde glaswol. Steenwol wordt vervaardigd uit vulkanisch gesteente, gerecycleerde steenwol en gerecycleerde mineralen uit andere industriële activiteiten. Cellenglas wordt vervaardigd uit zand, kalksteen en gerecycleerd glas.

De grondstoffen zand, kalksteen en vulkanische steen komen in de natuur in overvloed voor.

Hergebruik van grondstoffen

Als producenten van minerale isolatie blijven we inspanningen leveren om onze behoefte aan natuurlijke grondstoffen te beperken. Het hergebruik van grondstoffen wint jaar na jaar aan belang bij de productie.

Altijd in vorm: Minerale isolatie houdt lucht – een uitstekende isolator - vast in een open vezelstructuur of in glascellen. Zo draagt ze bij aan een verminderd energieverbruik en een aangenaam binnenklimaat.

Isolatie voor het leven

Minerale isolatie behoudt levenslang haar vorm en oorspronkelijke isolerende eigenschappen. Daardoor ontstaan er geen koudebruggen en treden er geen warmteverliezen op tijdens de volledige levensduur van het gebouw.

Het gezonde alternatief: Studies tonen aan dat geluidsoverlast kan leiden tot verminderde prestaties en zelfs tot ziektepatronen. Thuis verlangen we dan ook naar rust en stilte, een omgeving die ons een gevoel van welzijn bezorgt.

Minerale isolatie werkt niet alleen thermisch, maar ook geluidsisolerend. Door haar open structuur absorbeert de isolatie geluidsgolven en beperkt ze zo de geluidshinder.

Het gebouw herademt

Minerale isolatie is waterafstotend en neemt geen vocht op. Aanwezige waterdamp kan zonder problemen weer uitdampen. Het gebouw verkrijgt zo 'ademend' vermogen, waardoor een gezond binnenklimaat ontstaat.

Omdat de isolatie niet aan weerszijden bedekt is met metaalfolie, doen er zich ook geen problemen voor met het gsm-bereik.

100% veilig

Minerale isolatie houdt geen enkel gezondheidsrisico in. Honderden wetenschappelijke studies bij meer dan 45.000 mensen bevestigen deze stelling.

Altijd en overal aangewezen: De unieke combinatie van uitstekende thermische, akoestische, ecologische en brandwerende eigenschappen maakt minerale isolatie bij uitstek geschikt voor een brede toepassing in woning- en utiliteitsbouw en voor industriële toepassingen. Ze biedt een optimale bescherming tegen warmte en koude, geluidshinder en brand – van kelder tot dak.

Eenvoud siert

Minerale isolatie laat zich probleemloos en eenvoudig verwerken en installeren. Het materiaal past altijd, tot in de kleinste hoekjes. Het sluit tevens naadloos aan tegen het binnenspouwblad. Men hoeft de isolatieplaten dan ook niet af te plakken.

Ook voor specifieke toepassingen (vliesgevels, spouwvulling, natte ruimten, hellende en vlakke daken, binnenwanden enz) bestaan er duurzame en efficiënte oplossingen.

Niets gaat verloren

De doe-het-zelver of professionele plaatser kan de minerale isolatie probleemloos versnijden. Er treedt dus geen verlies van materiaal op, alles sluit nauwkeurig aan, ook op een niet volledig vlakke ondergrond of muur.

Minerale isolatie is bovendien recycleerbaar.

Betrouwbare bescherming tegen vuur:

Minerale isolatie is niet brandbaar en draagt niet bij aan branduitbreiding. Het materiaal is bestand tegen temperaturen tot ruim 1000°C. Indien de isolatie in contact komt met vuur, scheidt ze geen rook of toxische gassen af die de gezondheid bedreigen.

Tijd om te redden

Minerale isolatie is brandveilig en levert kostbare tijd op voor de bewoners om het gebouw te verlaten en voor de hulpdiensten om de brandbestrijding en evacuatie uit te voeren. Het materiaal vertraagt de spreiding van het vuur en helpt levens, eigendommen en het milieu te sparen.

Zeker zijn, zeker weten

Verzekeringsmaatschappijen houden rekening met de aanwezigheid van brandveilige isolatie bij het bepalen van de premie.

www.mineraleisolatie.be



www.foamglas.com



Pittsburgh Corning Europe N.V.

Afdeling Verkoop Bouw
België & G.H. Luxemburg
Lasne Business Park, Gebouw B
Chaussée de Louvain 431
B-1380 Lasne
Tel. + 32 (02) 352 31 82
Fax + 32 (02) 353 15 99
info@foamglas.be
www.foamglas.be

Pittsburgh Corning Nederland B.V.

Postbus 72
3430 AB Nieuwegein
Tel. + 31 (0)30 6035241
Fax + 31 (0)30 6034562
info@foamglas.nl
www.foamglas.nl

European Headquarters

Pittsburgh Corning Europe
Albertkade 1
B-3980 Tessenderlo
Tel. +32 (0)13 661 721
Fax +32 (0)13 667 854
www.foamglas.com

FOAMGLAS® voldoet aan de voorwaarden van de Zwitserse ELUAT-test (onderzoeksrapport Empa nr. 123544 A, gebaseerd op de succesvolle test van met bitumen beklede FOAMGLAS®-monsters). Conform declaratierooster D.093.09 van de Technische Keuring voor Afval (TVA) mag FOAMGLAS® worden gedeponeerd op een stort voor inerte stoffen.

Stand september 2015. Pittsburgh Corning behoudt zich te allen tijde het recht voor de technische productspecificaties te veranderen. De momenteel geldende en actuele waarden vindt u in ons productprofiel op onze homepage onder:

www.foamglas.be → Nederlands → documentatie → brochures → productprofiel
www.foamglas.nl → documentatie → brochures → productprofiel



Institut Bauen und Umwelt e.V.