

VARIODRAGER 2

Artikelnr. 4022514 **192169**

(deelbaar)

***In hoogte verstelbare tegeldrager voor tegels
van beton en keramiek op balkons, terrassen
en groendaken***



DE BRUG TUSSEN GROTE HOOGTEVERSCH

In hoogte verstelbare tegeldrager voor tegelvloeren op platdakbedekking of beton. Kan gelegd worden zonder beschermingslaag tussen dakbedekking en tegeldrager.



Variodrager 2 (deelbaar)

Oppervlak: Ø 180 mm,
traploos verstelbaar in hoogte
van 35 mm tot 50 mm.
Voegstaaf: hoogte 65 mm, breedte 4 mm
4022514**192169**
32 stuks

De Variodrager 2 is gemaakt van polyamide en glasvezel (zonder weekmakers) heeft een stevige antisliponderkant, voegstaafjes en verstelbare tandwielen voor een traploze hoogte-instelling van 35 mm tot 50 mm.



Gebruik met klem aanbevolen

Voegkruisje met terugdraaibeveiliging voor Variodrager 2

Totale hoogte: 60 mm, lengte: 74 mm
Lip: hoogte 15 mm

4022514**192145** (4 mm)
50 stuks

4022514**192152** (6 mm)
50 stuks

Met de altijd te gebruiken voegkruisjes van 4 of 6 mm breedte, die ook als terugdraaibeveiliging dienen, bepaalt u de breedte van de voeg.



Gebruik aan zijkant

Voor het gebruik aan de zijkant van een tegel verwijdert u met een kniptang de afbreekbare poot en de poot ertegenover van het voegkruisje voor de terugdraaibeveiliging plus de de 2x2 voegstaafjes op de Variodrager 2 die onder de tegel komen te liggen.

Combinatiemogelijkheden

De Variodrager 2 kan met de Multidrager, Multidrager+PLUS en de Maxi-vereffeningsschijf worden gecombineerd. Om hoogteverschillen te vereffenen kunnen maximaal 6 stuks Multidrager en/of Multidrager+PLUS op elkaar worden gestapeld en met Variodrager 2 worden gebruikt.



Variodrager 2 met terugdraaibeveiliging en Multidrager



Variodrager 2 met terugdraaibeveiliging en Multidrager+PLUS



Variodrager 2 met terugdraaibeveiliging, Maxi-vereffeningsschijf en Multidrager+PLUS



Maximale hoogte: Variodrager 2 met terugdraaibeveiliging en 6x Multidrager+PLUS



Variodrager 2 met terugdraaibeveiliging met 3x Multidrager met 3x Multidrager+PLUS



Variodrager 2 met terugdraaibeveiliging en Maxi-vereffeningsschijf

Voordelen

- Traploos verstelbaar in hoogte van 35 mm tot 50 mm (minimale hoogte van 35 mm en maximaal verstelbaar tot 50 mm. Afhankelijk van de gebruikte tegelmaat kan een hoogteverschil van 1,25% tot 2% per meter worden vereffend.)
- Verschillende voegbreedtes mogelijk (4 of 6 mm) en daardoor beveiligd tegen terugdraaien (voegkruisje met terugdraaibeveiliging moet altijd worden gebruikt)
- Deelbaar (onder bepaalde voorwaarden, zie p. 17)
- Groot oppervlak, dus bijzonder goede draagkracht
- Om grotere hoogteverschillen te overbruggen is de combinatie van de Multidrager en/of de Multidrager+PLUS en de Maxi-vereffeningsschijf zeer geschikt
- Regelmatig voegenbeeld
- Milieuvriendelijk
- Goede waterafvoer
- Dankzij de in hoogte verstelbare tandwielen kunt u elke hoek van de drager apart afstellen, zodat u ook tegels van verschillende diktes als één glad oppervlak kunt leggen
- Vriest niet op

Materiaal:

Polyamide (PA 6), versterkt met glasvezel, herbruikbaar, recyclebaar

Polyamide (PA 6) versterkt met 25% glasvezel (PA 6 GF25)

Droge dichtheid: 1,32 g/cm³

Van -40 tot +130°C vormvast

Draagkracht/belastbaarheid: *

Tandwiel op 35 mm hoogte
= 19,2 kN per tandwiel × 4 = 78,80 kN per drager

Tandwiel op 50 mm hoogte
= 13,6 kN per tandwiel × 4 = 54,40 kN per drager

(Getest bij 23°C en 50% relatieve luchtvochtigheid)

Vlamverdoovendheid volgens UL-norm 94
= HB overeenkomend met B2

Afmetingen:

1) Variodrager 2

Ø 180 mm

Totaal oppervlak 254 cm² (oppervlak voor berekeningen isolatie-drukvastheid: 230 cm²)

Traploos verstelbaar in hoogte van 35 mm tot 50 mm

Vier apart regelbare en onafhankelijk werkende in hoogte verstelbare tandwielen van elk Ø 65 mm

Voegstaaf: hoogte 65 mm

2) Voegkruisje met terugdraaibeveiliging

Hoogte 60 mm, lengte 74 mm

Lip: hoogte 15 mm, breedte 4 mm (artikelnr. 4022514**192145**) of breedte: 6 mm (artikelnr. 4022514**192152**)

Te gebruiken voor beton- en keramiektegels
Te combineren met Multidrager en Multidrager+PLUS en de Maxi-vereffeningsschijf.

Gebruik met klem aanbevolen

Benodigd aantal:

Formaat tegel (cm)	Tegeldragers nodig per m ²	Formaat tegel (cm)	Tegeldragers nodig per m ²
80 x 80	1,56	30 x 60	5,55
60 x 60	2,77	50 x 50	4
40 x 120	2,08	40 x 40	6,25
40 x 80	3,13	30 x 30	11,11
40 x 60	4,16		

Let op: er zijn meer hele tegeldragers nodig aan de randen van het tegeloppervlak!

* getest door laboratorium voor plastic materialen F+E Ing. GmbH op 24-6-2015

STABILITEIT EN BALANS OP BALKON EN

Met de in hoogte verstelbare tegeldrager Variodrager 2 kunt u geheel volgens de geldende normen en richtlijnen uw tegelvloer op balkon, terras of groendak vakkundig aanleggen.

Voor balkons, terrassen en groendaken gelden de dakbedekkersvakrichtlijnen voor afdichtingen (beloopbare daken) en in het bijzonder de richtlijnen voor platte daken en de DIN-norm 18195 (Afdichting gebouwen) deel 5 en 9 voor het verblijf van personen op daken.

Alle adviezen die u hieronder vindt, zijn gebaseerd op de hierboven genoemde richtlijnen!

- Omdat voor plaveisel met open voegen op tegeldragers een stabiele ondergrond nodig is, mag hierbij volgens DIN EN 1991-1 (voorheen DIN 1055/3: Belastingen voor gebouwen: balkons en terrassen) alleen een geschikt isolatiemateriaal met zeer hoge belastbaarheid (XPS) gebruikt worden als warmte-isolatie, omdat het isolatiemateriaal de last moet dragen die de betontegels vormen.
- Dakbedekking met tegels uit niet-brandbare materialen voldoen volgens de richtlijnen aan de verplichte eisen voor 'harde dakbedekking'.
- De dakbedekking onder de beloopbare laag moet bij het gebruik van sommige tegeldragers voorzien worden van een geschikte scheidingslaag. Hierbij moeten de fabrikantvoorschriften van de dakbedekkingsbanen en de tegeldragers in acht worden genomen. Met Variodrager 2 hoeft op de dakbedekking geen beschermlaag gelegd te worden.
- Leg de randen en aansluitingen van tegelvloeren zo aan dat er niet op den duur mechanische beschadigingen in de dakbedekking ontstaan. Daarnaast moet de tegellaag stabiel worden aangelegd, zodat hij rondom stevig ligt en de tegels in combinatie met de gebruikte voegkruisjes **niet kunnen verschuiven** wanneer de tegelvloer belopen wordt.
- De aansluiting op verticale structurele elementen moet zich minstens 15 cm boven de bovenkant van de tegelvloer of groendak bevinden in verband met opspattend water en bescherming tegen overstromingen. De aansluiting moet bestand zijn tegen verzakkingen en lekkages en beschermd worden tegen mechanische beschadigingen, bijvoorbeeld met een metalen tussenlaag.
- Ook aansluitingen van de vloer op deuren moeten 15 cm hoog zijn en uitgevoerd worden zoals aansluitingen op verticale structurele elementen. De hoogte van deze aansluitingen kan tot 5 cm worden teruggebracht, maar alleen als water rond de deur probleemloos weg kan lopen en opspattend water zoveel mogelijk geminimaliseerd wordt. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer direct rondom de deur een kuipvormig afwateringsrooster met directe aansluiting op de afwatering is gemonteerd.
- Voor drempelloze overgangen zijn dakbedekkingstechnische oplossingen op maat nodig die overeengekomen moeten worden tussen de planner, fabrikant van de deur en het uitvoerende vakbedrijf. Meer informatie vindt u in de regelgeving voor dakbedekking van beloopbare daken.

- De afdichting aan de dakrand (bij bijvoorbeeld dakopbouwen) moet zich minstens 10 cm boven de bovenkant van de tegelvloer of groendak bevinden.
- Dakranden in de buurt bij dakgoten moeten zo worden aangelegd dat een zware en stevige rand gebruikt kan worden als stootrand voor de tegellaag, zonder dat daarbij de afwatering van de dakbedekking wordt gehinderd.
- Bij balkons, terrassen en groendaken moeten boven dakgoten, noodafvoeren of noodoverlopen uitneembare roosters worden gemonteerd. (Deze zijn als deel van een compleet afwaterings-systeem bij vele fabrikanten verkrijgbaar.)
- Voor het behoud van de dakbedekking moet op de juiste manier verzorging en onderhoud worden uitgevoerd. Dit is tot in detail na te gaan in de regelgeving voor dakbedekking.
- Bij onoverdekte balkons en terrassen moeten tegelvloeren door middel van voegen in kleinere onderdelen worden verdeeld om scheurvorming door temperatuurwisselingen te voorkomen. Toch werkt deze aanpak op den duur niet altijd even goed. Als de scheuren eenmaal zijn ontstaan, dringt er vocht in de openingen, waardoor de tegels opvriezen en scheef komen te liggen.
- Om zulke schade te voorkomen, is het beter om tegellagen op balkons, terrassen en groendaken te liggen met open voegen van verschillende breedtes, bij voorkeur van 4 of 6 mm, zodat het hemelwater via de open voegen onder de tegellaag weg kan lopen. Bovendien kan zo het neergedaalde fijnstof met het water wegspoelen, met als resultaat een schoon oppervlak.
- Tegelvloeren op balkons en terrassen verminderen het effect van temperatuurwisselingen door zon, regen of sneeuw op de dakbedekking.

In het kort

- Het resultaat is een droge, schone en beloopbare tegelvloer met open voegen (in de regel 4 mm of 6 mm).
- De dakbedekking kan verzorgd worden met bitumenbanen of kunststof banen.
- Er ontstaat geen vorstschade of kleurverschil in de tegellaag, omdat er geen voegmortel gebruikt is die kalk of cement kan afgeven.
- De voegen slibben niet dicht, omdat met het regenwater ook fijnstof wordt weggespoeld.
- Met extra tegeldragers van verschillende hoogtes kan de tegelvloer op een precieze hoogte gelijk worden gelegd.
- Zo kunnen kabels en andere leidingen, zoals bijvoorbeeld waterslangen, onzichtbaar onder de tegelvloer worden gelegd.
- Voor later onderhoud of eventuele reparaties kunnen de tegels dan moeiteloos verwijderd worden en als het werk gedaan is net zo makkelijk weer teruggeplaatst worden.

TEGELS LEGGEN VOLGENS PLAN

1. Controle van de omstandigheden

- Toestand van bestaand dak en dakbedekking
- Geschiktheid van de aanwezige of aan te leggen warmte-isolatie
- Maximale belasting (bouwkundig onderzocht en goedgekeurd) van de betonlagen op het dak
- Controle op in het verleden gemaakte constructiefouten
- Bij het leggen van tegelvloeren op hoge of lage tegeldragers op balkons en terrassen moet er **DRINGEND** op gelet worden dat er warmte-isolatie gebruikt wordt die bestand is tegen hoge druk. Een lijst van isolatieplaten die hiervoor geschikt zijn, zoals van **XPS of schuimglas**, vindt u in de tabel op pagina 16-17.



Met het blote oog herkenbare of anderszins aantoonbare constructiefouten die in het verleden gemaakt zijn kunnen de uitvoer en het slagen van daarop volgende werkzaamheden hinderen en moeten vóór het begin van de nieuwe werkzaamheden schriftelijk worden vastgelegd (geconstateerde gebreken) volgens de Verdingungsordnung Bauleistung (VOB-richtlijnen) deel B, §4, nr. 3.

2. Randvoorwaarden voor het vakkundig leggen van tegelvloeren op tegeldragers

Afmetingen en gewicht stenen tegels

(Belasting eigen gewicht volgens DIN EN 1991-1-1/NA)

Type tegel	Afmetingen L x B x H [cm]	Eigen gewicht [kN]
Betontegels	50 x 50 x 4,1	0,26
	40 x 40 x 4,1	0,16
Keramische tegels	60 x 60 x 2,0	0,16
	80 x 40 x 2,0	0,14

Gebruiksbelasting loodrecht

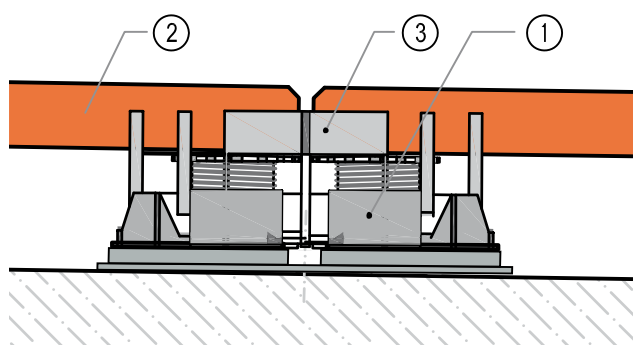
(Gebruiksbelasting volgens DIN EN 1991-1-1/NA)

Categorie	Gebruik	Voorbeelden	Vlaktlast [kN/m ²]	Puntlast [kN]
T2	Trappen en over-lopen	Trappen en overlopen van categorie B1*) met aanzienlijk voetverkeer, B2 tot E*) en alle trappen die als vluchtweg dienen	5,0	2,0
Z	Toegangen, balkons en soortgelijk	Dakterrassen, loopgangen, loggia's etc., balkons, opstapjes	4,0	2,0

* Gebouwcategorieën vgl. DIN EN 1991-1-1/NA

VARIODRAGER 2

3. Stapsgewijs leggen van onderdelen op de voorberei de bitumineuze dakbedekking of dakbedekking van kunststof banen (al naar gelang voorschrift van de fabrikant)



1	Variodrager 2, eventueel in combinatie met Multidrager en/of Multidrager+PLUS
2	tegellaag
3	en tot slot de voegkruisjes



Bij het gebruik van de tegeldragers van polyamide die hier beschreven staan hoeft wat betreft HANS KAIM GmbH **geen beschermingslaag** op de dakbedekking te worden aangebracht.

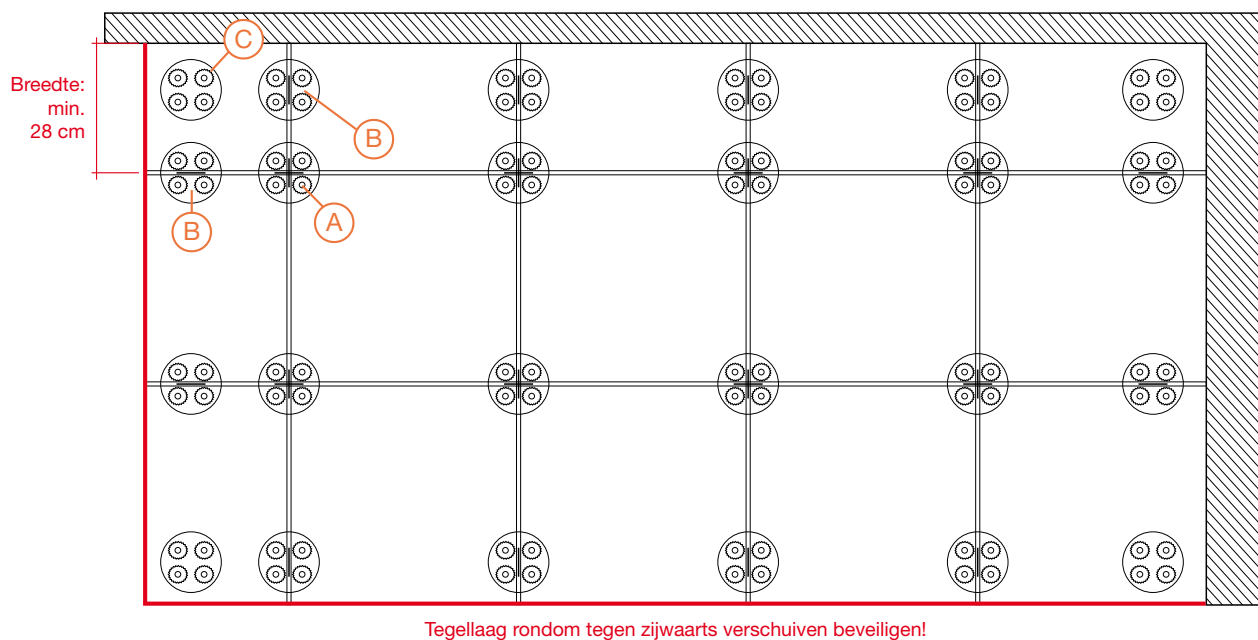
Alle punten waar de tegels op aansluiten (zoals wanden en deuren) moeten goed beschermd zijn tegen beschadigingen. Ook moet er zijn gezorgd voor een vaste omranding rondom de tegelvloer, zodat hij in geen enkele richting kan verschuiven.

Een gewone kiezelstrook is hiervoor niet voldoende! Er dient een stevige begrenzing (bijvoorbeeld een betonnen muurtje) aangelegd te worden als scheiding en als vaste aanslag. Een andere optie is een stabiele en stijve stalen rand langs de dakgoot, ofwel in een hoekprofiel, ofwel als plaatstaal.

Deze stevige, vaste begrenzing moet individueel op de situatie en de aanleg van het balkon of terras worden afgestemd!

ZO BLIJVEN TEGELS IN BALANS

4. Tegels leggen



Het is aan te bevelen om eerst het hoogste stuk van het oppervlak met geschikt gereedschap en de juiste apparatuur uit te meten, zodat u weet welk hoogteverschil u gelijk moet maken met extra tegeldragers, bijvoorbeeld Multidrager of Multidrager+PLUS.

Daarna moet een korte en lange kant worden gekozen om daarop de rechte hoek te baseren van waaruit u begint met het leggen van de tegels. Het is aan te raden om twee buitenranden te gebruiken (dakgoot/dakopbouw o.i.d.) en vanuit daar met het leggen van hele tegels in een rechte hoek te beginnen.

A De tegels liggen altijd met minstens één hoek op een kwart (of tandwiel) van de tegeldrager. Aan de buitenkant **B** gebruikt u daarnaast een hele tegeldrager waar op beide helften een tegel op rust. In de zo ontstane voeg zet u vervolgens twee tandwielen met een voegkruisje vast. Daarvoor verwijdert u de afbreekbare poot en de poot ertegenover, zodat een afstandhouder ontstaat die ook als terugdraaibeveiliging dient. De voegstaafjes aan de linker- en rechterzijde van de Variodrager 2 haalt u daarvoor met een kniptang eraf. Waar de voeg komt, laat u de voegstaafjes intact. Als er aan de rand alleen nog een stuk tegel van minder dan 28 cm gelegd kan worden, dan gebruikt u hier de Variodrager 2 in combinatie met halve Multidragers en/of Multidrager+PLUS, eventueel met Maxi-vereffeningsschijf opgehoogd tot de juiste hoogte. Daarbij verwijdert u de voegstaafjes van de bovenste tegeldrager. **C** Ook in de hoeken gebruikt u in verband met de juiste drukverdeling (volgens DIN) een hele tegeldrager. Hier gebruikt u een combinatie van de Multidrager en/of Multidrager+PLUS en eventueel de Maxi-vereffeningsschijf om de gewenste hoogte te bereiken. Ook hierbij verwijdert u de voegstaafjes van de bovenste tegeldrager.

VARIODRAGER 2



Met een stuk lasdraad kunt u via de tandwielen de tegelhoogte precies instellen.



De terugdraai beveiliging wordt in de voeg geplaatst, zodat de stelwielen later niet meer terugdraaien.



Om de tegels goed strak te kunnen leggen, kan het handig zijn om bij het plaatsen van de voegkruisjes ook een latje van 3 mm dik en een kleine hamer te gebruiken.

Het gereedschap dat u nodig hebt bij het leggen van de tegels zijn een waterpas/richtlat, een kniptang en een stuk lasdraad van 3,2 of 3,5 mm breed, plus een kleine hamer en een latje van 3 mm dik. De waterpas/richtlat hebt u nodig om de tegels waterpas of recht te leggen. De kniptang hebt u nodig om de voegstaafjes (zethulp) van Variodrager 2 en eventueel de pootjes van de voegkruisjes in te korten. Dit is afhankelijk van de dikte van de te leggen tegels en de ingestelde hoogte van de Variodrager 2. Een stuk lasdraad van 3,2 of 3,5 mm breed komt goed van pas na het leggen van de laatste tegel op elke hele tegeldrager onder de voeg, om met de tandwielen de tegelhoogte precies af te stellen voordat met het voegkruisje de terugdraai beveiliging wordt aangebracht (voor de duidelijkheid is hierboven de vierde tegel niet afgebeeld).



Gebruik de **ACHT** voegenlipjes op de Variodrager 2 als zethulp, zodat u vanaf het begin af aan de tegels altijd in rechte hoeken legt.

Deze staafjes dienen alleen als zethulp – NIET als terugdraai beveiliging!

Als de eerste tegelhoek gelegd is, plaatst u van bovenaf het voegkruisje als terugdraai beveiliging in de voeg. Om de tegels zowel langs de randen als tegen elkaar goed strak te kunnen leggen, kan het handig zijn om bij het plaatsen van de voegkruisjes ook een latje van 3 mm dik en een kleine hamer te gebruiken.

Nu werkt u steeds in een raster van vier tegels tegelijk verder.

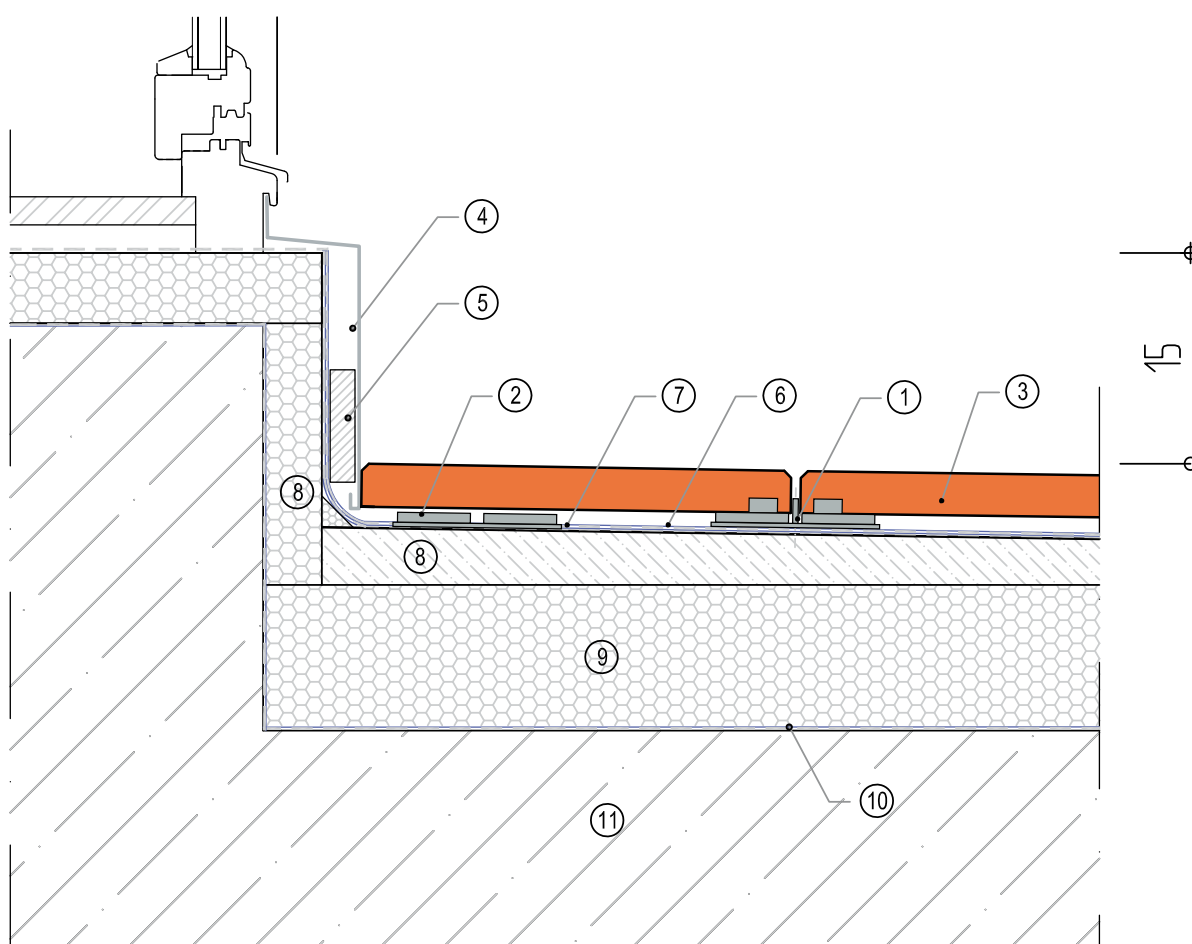
De tegels langs de buitenkant moeten rondom zonder voeg en zonder speling gelegd worden, want dan is volgens de richtlijnen voor platte daken de bestendigheid van de aansluitingen zo groot mogelijk. Ook horizontaal moeten de tegels zonder speling en alleen met behulp van de juiste voegkruisjes als afstandshulp gelegd worden.

De tegels dienen op zo'n manier te worden opgedeeld, dat geen enkel stuk kleiner dan 28 cm is.

VARIODRAGER 2

Aansluiting op terrasdeur met trapprofiel op plat dak

Voorbeeld (slechts ter illustratie) van wandbescherming met een metalen tussenlaag (zie ④)



1	Standaard-drager/Maxi-drager (Plattenfix)
2	Standaard-drager (Plattenfix) zonder lip
3	Tegellaag, zelfdragend
4	Beschermplaat
5	Afstandhouder (in lijnen gelijmd)
6	Beschermingslaag van glasvezelfolie min. 200 g/m²
7	Dakbedekking volgens DIN 18195 deel 5 en 9 en de richtlijnen voor platte daken
8	Aflopende zandcementvloer of aflopende isolatie met min. 2% hoogteverschil per meter
9	Warmte-isolatie, hoog drukbelastbaar XPS
10	Dampremmer
11	Gewapend beton volgens DIN EN 1991-1 (voorheen DIN 1055-3)

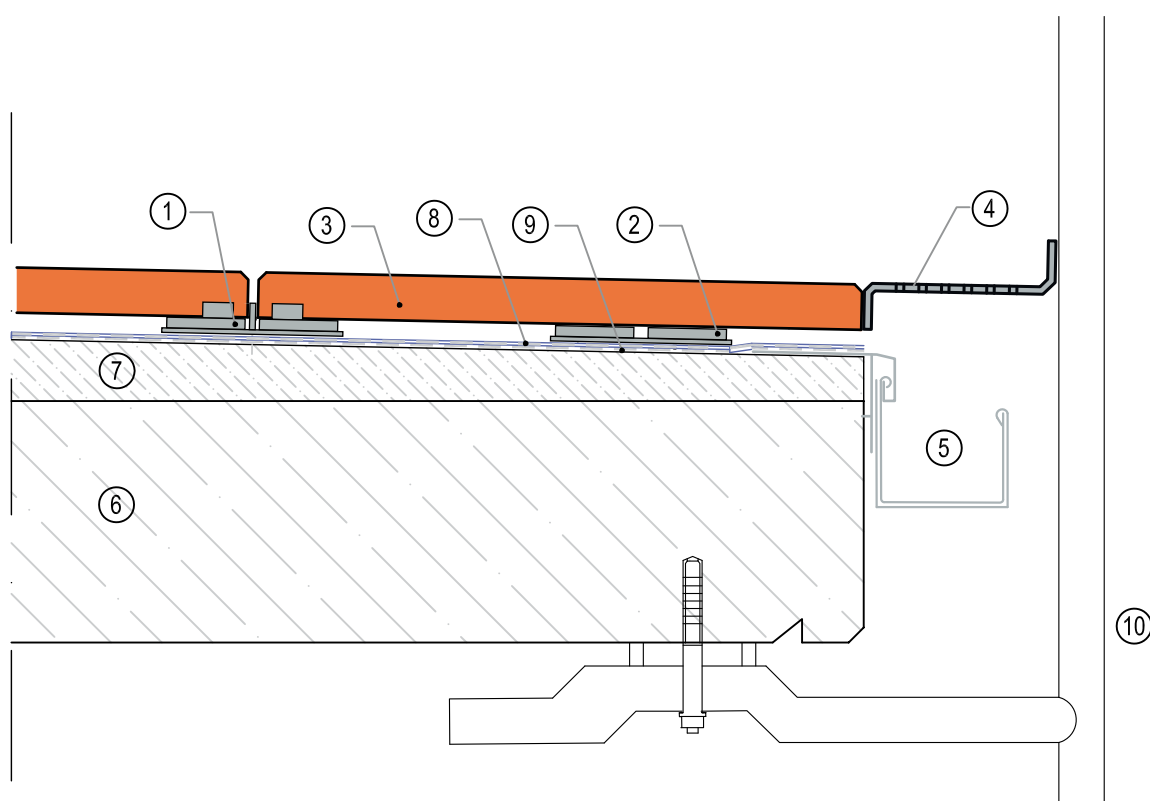
Opmerking:

Bij het gebruik van Standaard- en Maxi-dragers moet op de dakbedekking altijd een beschermingslaag van glasvezelfolie met een gewicht van minstens 200 g/m² worden aangebracht.

Let op de tabel met drukvastheidberekeningen van XPS-isolatiematerialen (zie hoofdstuk Rekenbasis op pagina 16)!

Randafwerking van staal op balkonoppervlak van gewapend beton

Voorbeeld (slechts ter illustratie) van aansluiting op de dakgoot met een stalen hoek (zie ④)



1	Standaard-drager (Plattenfix)
2	Standaard-drager (Plattenfix) zonder lip
3	Tegellaag, zelfdragend
4	Stalen/rvs Z-profiel van min. 5 mm dik als vaste rand aan de dakgootkant
5	Dakgoot met goothaken
6	Gewapend beton volgens DIN EN 1991-1 (voorheen DIN 1055-3)
7	Aflopende zandcementvloer of aflopende isolatie met min. 2% hoogteverschil per meter
8	Beschermingslaag van glasvezelfolie min. 200 g/m ²
9	Dakbedekking volgens DIN 18195 deel 5 en 9 en de richtlijnen voor platte daken
10	Balkonspijlen van staal of rvs

Opmerking:

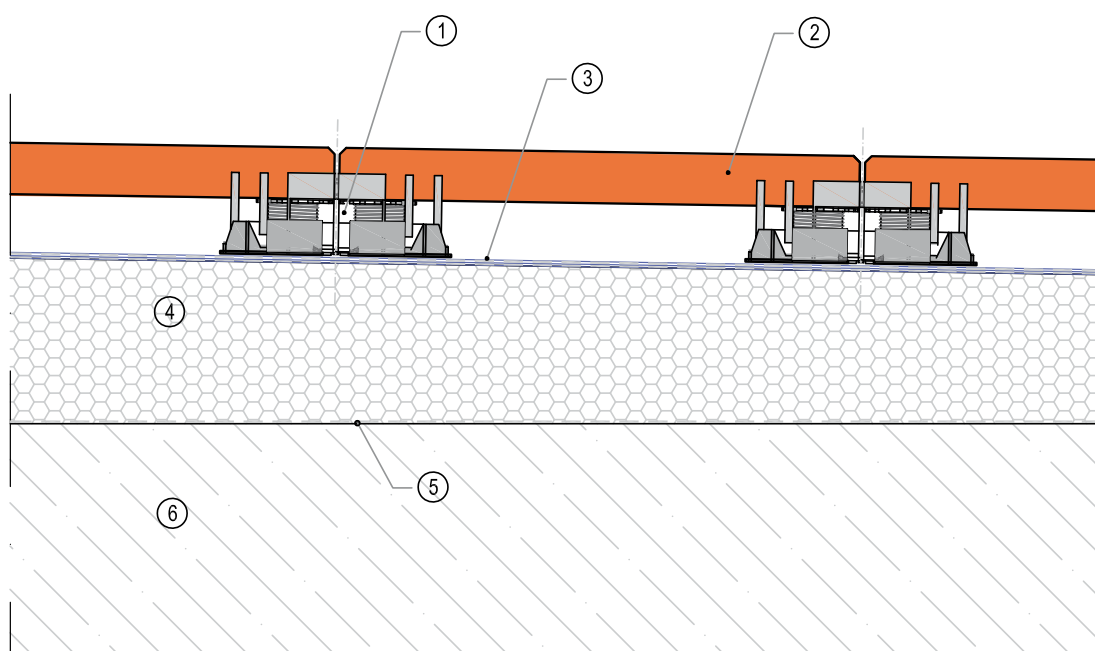
Bij het gebruik van Standaard- en Maxi-dragers moet op de dakbedekking altijd een beschermingslaag van glasvezelfolie met een gewicht van minstens 200 g/m² worden aangebracht.

Let op de tabel met drukvastheidberekeningen van XPS-isolatiematerialen (zie hoofdstuk Rekenbasis op pagina 16)!

VARIODRAGER 2

Tegelvloer op Variodrager 2 op warm dak met aflopende isolatie

Advies voor de uitvoering (slechts ter illustratie)



1	Variodrager 2, in hoogte verstelbaar
2	Tegellaag, zelfdragend
3	Dakbedekking volgens DIN 18195 deel 5 en 9 en de richtlijnen voor platte daken
4	Aflopende isolatie met verhoogde drukvastheid i.v.m. puntlast
5	Dampremmer
6	Gewapend beton volgens DIN EN 1991-1 (voorheen DIN 1055-3)

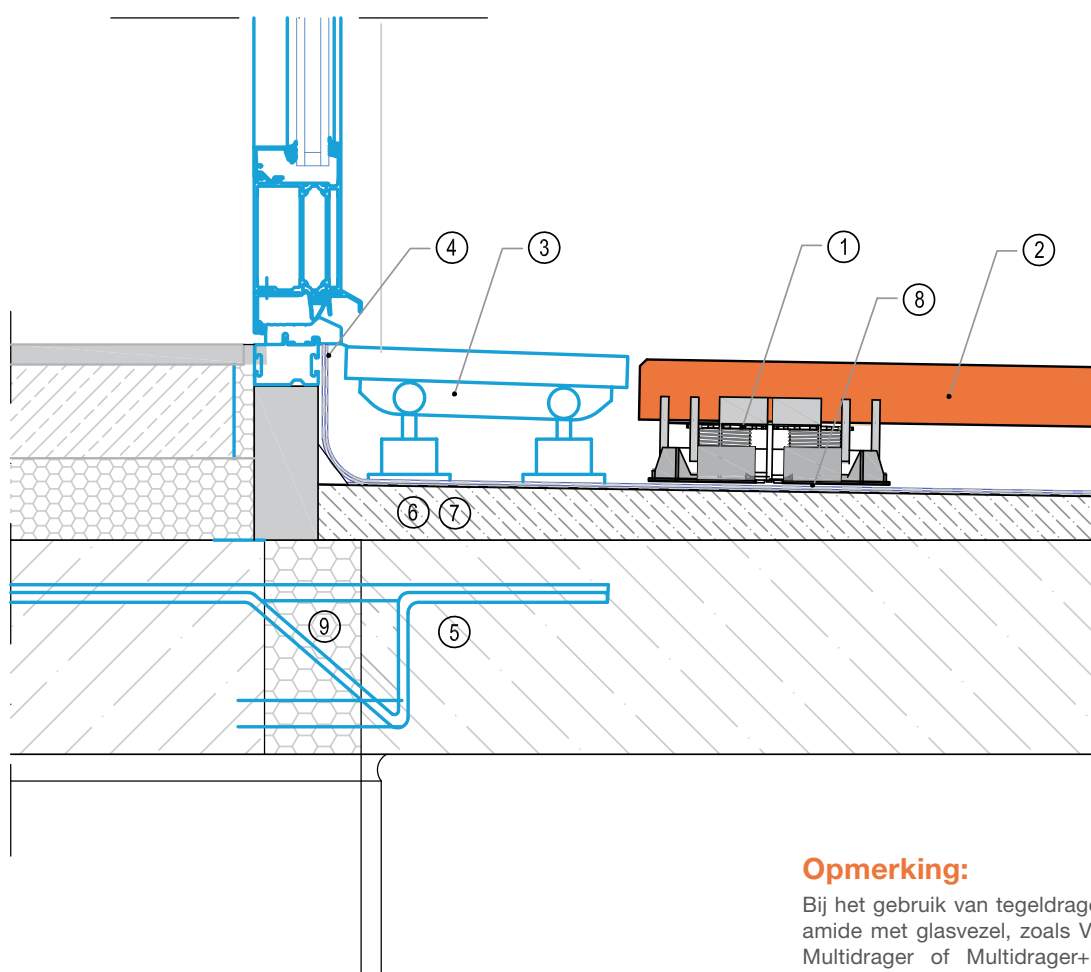
Opmerking:

Bij het gebruik van tegeldragers van polyamide met glasvezel, zoals Variodrager 2, Multidrager of Multidrager+PLUS, hoeft geen scheidings- of beschermingslaag op de dakbedekking te worden aangebracht!

Let op de tabel met drukvastheidsberekeningen van XPS-isolatiematerialen (zie hoofdstuk Rekenbasis op pagina 16)!

Aansluiting op terrasdeur drempelloos met afvoergoot

Voorbeeld (slechts ter illustratie) van een drempelloze overgang naar de terrasdeur (zie ④)



Opmerking:

Bij het gebruik van tegeldragers van polyamide met glasvezel, zoals Variodrager 2, Multidrager of Multidrager+PLUS, hoeft geen scheidings- of beschermingslaag op de dakbedekking te worden aangebracht!

Volgens zowel DIN 18195-5 als de richtlijnen voor platte daken zijn drempelloze overgangen bijzondere constructies of dakbedekkingstechnische oplossingen op maat. Ze moeten overeengekomen worden tussen de planner, fabrikant van de deur en het uitvoerende vakbedrijf. Meer informatie vindt u in de regelgeving voor dakbedekking van beloopbare daken.

Let op de tabel met drukvastheidberekeningen van XPS-isolatiematerialen (zie hoofdstuk Rekenbasis op pagina 16)!

1	Variodrager 2, in hoogte verstelbaar
2	Tegellaag, zelfdragend
3	Afvoergoot, in hoogte verstelbaar, met rooster
4	Aansluiting op terrasdeur bestaande uit dakbedekking en beschermplaat
5	Gewapend beton volgens DIN 1991-1 (voorheen DIN 1055-3)
6	Aflopende zandcementvloer met min. 2% hoogteverschil per meter
7	Alternatief: Aflopende isolatie met min. 2% hoogteverschil per meter
8	Dakbedekking volgens DIN 18195 deel 5 en 9 en de richtlijnen voor platte daken
9	Isokorb als onderbreking van koudebrug

ISOLATIE: STABILITEIT ONDER HOGE DRUK

Bronnen voor de rekenbasis voor geschikt warmte-isolatiemateriaal van XPS of schuimglas

DIN 4108, deel 10: gebruikstoepassingen,

DAA = externe isolatie van dak of terras, weerbestendig, isolatie of dakbedekking

DUK = externe isolatie van het dak, blootgesteld aan het weer (omkeerdak)

dh = hoge drukbelastbaarheid – beloopbare daken en terrassen

ds = zeer hoge drukbelastbaarheid – gelijk aan **dh** plus industriële vloeren en parkeergarages

dx = extreem hoge drukbelastbaarheid – gelijk aan **dh** en **ds** plus zwaar belaste industriële vloeren en parkeergarages

Welk warmte-isolatiemateriaal u het best kunt gebruiken hangt af van het doel, de toepassing en de benodigde drukbelastbaarheid.

DIN EN 826 – Bepaling compressiespanning bij 10%,

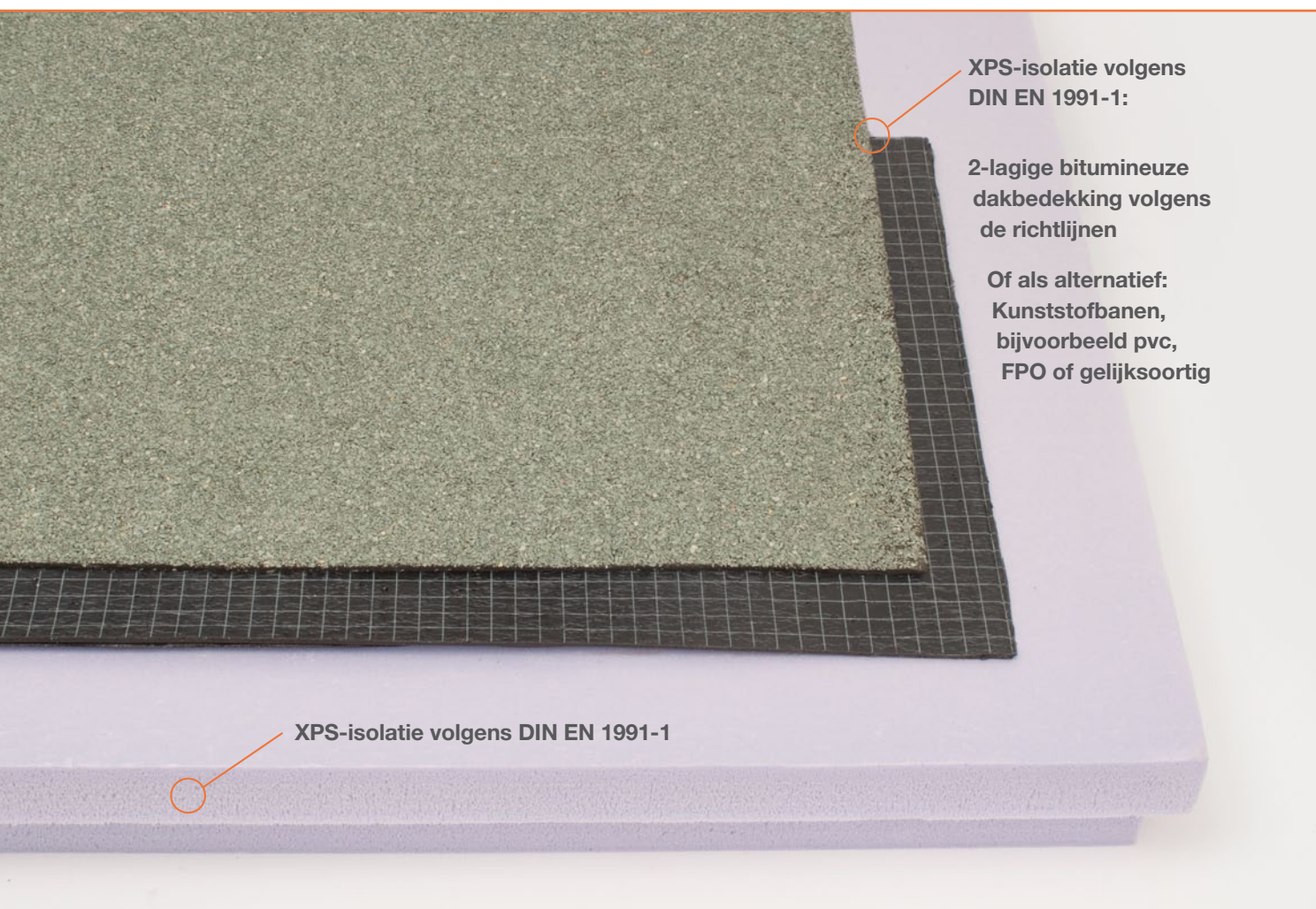
DIN EN 1606 – Bepaling van de toelaatbare compressiespanning bij duurbelasting gedurende 50 jaar en max. 2% samendrukking

Een belangrijk kenmerk van verschillende bouwmaterialen is de drukvastheid. Die geeft aan waar de belastbaarheidsgrenzen van het materiaal liggen.

Volgens DIN EN 826 dient een compressietest ertoe om de stevigheid en vormvastheid van harde schuimstoffen bij eenassige druk te kunnen beoordelen. Volgens Europese productienormen moet de fabrikant de drukvastheid/compressiespanning bij 10% samendrukking aangeven met een codering als CS (10\Y) 300. Dit betekent dat het isolatiemateriaal een nominale drukvastheid van 300 kPa heeft. XPS heeft op een ongelijke of niet-homogene ondergrond een elastische functie. Het wordt niet snel broos. Zo kunnen puntlasten worden opgevangen door plaatselijke vervorming.

Isolatiematerialen voor gebruik onder druk worden vaak blootgesteld aan lange statische en dynamische belastingen. De toelaatbare druk wordt berekend aan de hand van DIN EN 1606. Voor de verschillende types XPS liggen de toelaatbare drukwaarden tussen de 60 en 250 kPa. Bij deze drukwaardes neemt de oorspronkelijke dikte van XPS gedurende een gebruiksperiode van 50 jaar niet meer dan 2% af. Deze drukvastheid op de lange termijn geeft de fabrikant volgens de codering van de Europese productienormen aan als bijvoorbeeld CC (2/1,5/50)180. Dat betekent dat het warmte-isolatiemateriaal onder een voortdurende belasting van 180 kPa ook na 50 jaar minder dan 2% van zijn oorspronkelijke dikte heeft verloren. Daarbij bedraagt de kruipvervorming minder dan 1,5%.

VARIODRAGER 2



XPS-warmte-isolatie met voorbeelddakbedekking bitumineus

DIN EN 1991-1 – Belastingen op constructies (voorheen DIN 1055-3)

De principes voor belastingen op constructies van hoogbouw en civieltechnische werken en de geotechnische aspecten worden behandeld in DIN EN 1991-1-Eurocode 1: Belastingen op constructies: algemene belastingen. De norm vervangt DIN V EN 1991 en bestaat uit 7 delen:

DIN EN 1991-1-1: Volumieke gewichten, eigen gewicht en gebruiksbelasting op gebouwen

DIN EN 1991-1-2: Belasting bij brand

DIN EN 1991-1-3: Sneeuwbelasting

DIN EN 1991-1-4: Windbelasting

DIN EN 1991-1-5: Thermische belasting

DIN EN 1991-1-6: Belasting tijdens uitvoering

DIN EN 1991-1-7: Buitengewone belastingen

ISOLATIE: STABILITEIT ONDER HOGE DRUK

Onderzoek drukvastheid van warmte-isolatiemateriaal

Aanbevolen isolatiematerialen uit XPS of schuim voor het leggen van tegels op tegeldragers voor balkons, terrassen en groendaken

Product	Isolatiemateriaaltype	Fabrikant	Druksterkte Compressiespanning bij 10% vervorming [kN/m ²]	Druksterkte op lange termijn 50 jaar lang, samendrukking <2% [kN/m ²]
Austrotherm XPS Top 50, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Austrotherm	500	180
Austrotherm XPS Top 70, d = 80 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Austrotherm	700	250
Jackodur KF 300 Standard, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Jackon Insulation	300/390	130
Jackodur KF 300 Standard, d = 140 – 300 mm (eenlaags)	XPS	Jackon Insulation	300/390	130
Jackodur KF 500 Standard, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Jackon Insulation	500	180
Jackodur KF 500 Standard, d = 140 – 300 mm (eenlaags)	XPS	Jackon Insulation	500	180
Jackodur KF 700 Standard, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Jackon Insulation	700	250
Jackodur KF 700 Standard, d = 140 – 300 mm (eenlaags)	XPS	Jackon Insulation	700	250
Styrodur 3000 CS, d = 40 – 120 mm (eenlaags)	XPS	BASF	300	110
Styrodur 3000 CS, d = 140 – 200 mm (eenlaags)	XPS	BASF	300	110
Styrodur 3000 CS, d = 40 – 120 mm (meerlaags)	XPS	BASF	300	110
Styrodur 3035 CS, d = 40 – 120 mm (eenlaags)	XPS	BASF	300	130
Styrodur 3035 CS, d = 140 – 200 mm (eenlaags)	XPS	BASF	300	130
Styrodur 3035 CS, d = 40 – 120 mm (meerlaags)	XPS	BASF	300	130
Styrodur 4000 CS, d = 40 – 120 mm (eenlaags)	XPS	BASF	500	180
Styrodur 4000 CS, d = 140 – 160 mm (eenlaags)	XPS	BASF	500	180
Styrodur 4000 CS, d = 40 – 120 mm (meerlaags)	XPS	BASF	500	180
Styrodur 5000 CS, d = 40 – 120 mm (eenlaags)	XPS	BASF	700	250
Styrodur 5000 CS, d = 40 – 120 mm (meerlaags)	XPS	BASF	700	250
Ursa XPS D N-III-L, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Ursa	300	130
Ursa XPS D N-III-L, d = 140 – 160 mm (eenlaags)	XPS	Ursa	300	130
Ursa XPS D N-III-L, d = 50 – 120 mm (meerlaags)	XPS	Ursa	300	130
Ursa XPS D N-V-L, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Ursa	500	180
Ursa XPS D N-V-L, d = 50 – 120 mm (meerlaags)	XPS	Ursa	500	180
Ursa XPS D N-VII-L, d = 50 – 120 mm (eenlaags)	XPS	Ursa	700	250
Ursa XPS D N-VII-L, d = 50 – 120 mm (meerlaags)	XPS	Ursa	700	250
Foamglas tegels T4+	schuimglas	Foamglas	600	190
Foamglas tegels S3	schuimglas	Foamglas	900	250
Foamglas tegels F	schuimglas	Foamglas	1600	380
Foamglas Floor Board T4+	schuimglas	Foamglas	600	190
Foamglas Floor Board S3	schuimglas	Foamglas	900	250
Foamglas Floor Board F	schuimglas	Foamglas	1600	380

VARIODRAGER 2

Aanbevolen minimale drukvastheid warmte-isolatie

Berekening (meest ongunstig)*

Formaat tegel [cm]	gebruikte belasting	Minimale drukvastheid warmte-isolatie [kN/m²]		
		Hoekstuk (57,5 cm²)	Randstuk (115 cm²)	Hele drager (230 cm²)
50 x 50 x 4,1 (beton)	#3, #5	537	276	146
40 x 40 x 4,1 (beton)	#3, #5	531	270	140
60 x 60 x 2,0 (keramiek)	#3, #5	531	270	140
80 x 40 x 2,0 (keramiek)	#3, #5	530	269	139

Onderzochte belastingen*

Belasting #1:	Eigen gewicht Fg
Belasting #2:	Eigen gewicht Fg + nuttige vlaklast qk categorie Z
Belasting #3:	Eigen gewicht Fg + nuttige puntlast Qk categorie Z
Belasting #4:	Eigen gewicht Fg + nuttige vlaklast qk categorie T2
Belasting #5:	Eigen gewicht Fg + nuttige puntlast Qk categorie T2

* Bron berekeningen: WSP Ingenieurs Würzburg

Waarde compressiespanning [kN/m²]	Opmerking (Bron)
255	Specificaties/goedkeuring
340	Specificaties/goedkeuring
175	Specificaties/goedkeuring
140	Specificaties/goedkeuring
250	Specificaties/goedkeuring
210	Specificaties/goedkeuring
320	Specificaties/goedkeuring
255	Specificaties/goedkeuring
150	Specificaties/goedkeuring
150	Specificaties/goedkeuring
150	Specificaties/goedkeuring
185	Specificaties/goedkeuring
185	Specificaties/goedkeuring
185	Specificaties/goedkeuring
255	Specificaties/goedkeuring
255	Specificaties/goedkeuring
255	Specificaties/goedkeuring
355	Specificaties/goedkeuring
355	Specificaties/goedkeuring
185	Productgegevensblad
185	Productgegevensblad
185	Productgegevensblad
255	Productgegevensblad
255	Productgegevensblad
355	Productgegevensblad
355	Productgegevensblad
270	Productgegevensblad
350	Productgegevensblad
530	Productgegevensblad
270	Productgegevensblad
350	Productgegevensblad
530	Productgegevensblad



Op grond van het onderzoek en de berekeningen van WSP Ingenieurs Würzburg bevelen we aan om de aanbevolen berekende minimale drukvastheid in de tabel hierboven vooral aan de randen en in de hoeken aan te houden of ook hier een hele drager te gebruiken!

Isolatiefabrikanten

Austrotherm Dämmstoffe GmbH, Hirtenweg 15, 19322 Wittenberge, Germany
www.austrotherm.de

JACKON Insulation GmbH, Carl-Benz-Straße 8, 33803 Steinhagen, Germany
www.jackon-insulation.com

BASF SE Performance Materials, Carl-Bosch-Straße 38, 67056 Ludwigshafen, Germany
www.styrodur.de

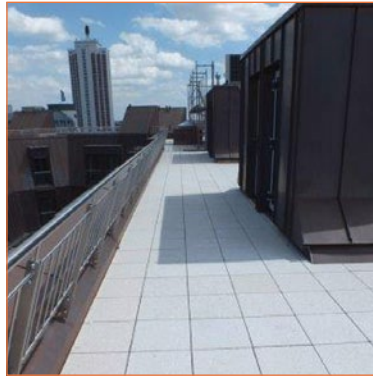
Ursa Deutschland GmbH, Carl-Friedrich-Benz-Straße 46-48, 04509 Delitzsch, Germany
www.ursa.de

Deutsche Foamglas GmbH, Itterpark 1, 40724 Hilden, Germany
www.foamglas.de

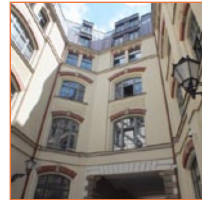
TEGELVLOEREN OP GROTE SCHAAL



Dakterras seniorentehuis
Burgbernheim, Duitsland



Dakterrassen Oelßner's Hof Leipzig,
Duitsland



Showroom Volkerenslagmonument Leipzig, Duitsland

Onzichtbaar en zwaar belastbaar: KAIM-tegeldragers in de openbare ruimte

DE FIRMA KAIM

Al meer dan 40 jaar lang is het bedrijf HANS KAIM in handen van dezelfde familie. Ondertussen is de naam synoniem geworden met de hoogste kwaliteit als het gaat om tegeldragers en in hoogte verstelbare dragers voor balkons en terrassen en voor voegkruisjes voor het hoveniers- en sierbestratingsbedrijf. Geestelijk vader van het bedrijf Hans Kaim verwisselde in 1977 de speelgoedbranche voor een onderneming met eigen producten. Sindsdien leiden al drie generaties lang de vrouwen des huizes het bedrijf: Hans Kaims vrouw Veronika Kaim, dochter Magdalena Kraiß-Güdü (1979-2011) en tegenwoordig zijn kleindochter Meryem Güdü (sinds 2012).

Als specialist op het gebied van tegeldragers en voegkruisjes produceert KAIM al jarenlang producten van de hoogste kwaliteit. Alle medewerkers van het familiebedrijf in het Beierse Oberschwarzach werken er elke dag weer hard aan om deze hoge kwaliteitsstandaard nog verder te verbeteren. Van groot belang daarbij is ook de kennisuitwisseling met de vakhandel en met gebruikers, planners en landschapsarchitecten. Zo worden ideeën en suggesties vanuit de praktijk verwerkt tot nieuwe producten en verbeteringen en specialistische kennis over onze producten en hun gebruik wordt doorgegeven.

Dankzij de vakkundige en innovatieve productontwikkeling, beproefde en volgens DIN EN ISO 9001:2008 gecertificeerde productie en snelle, vertrouwde en stipte service is HANS KAIM de marktleider op het gebied van tegeldragers van gerecyclede kunststof.

Ons productassortiment:



**PLATTENFIX
STANDAARD-DRAGER**



**PLATTENFIX
MAXI-DRAGER**



MULTIDRAGER



VARIODRAGER 2

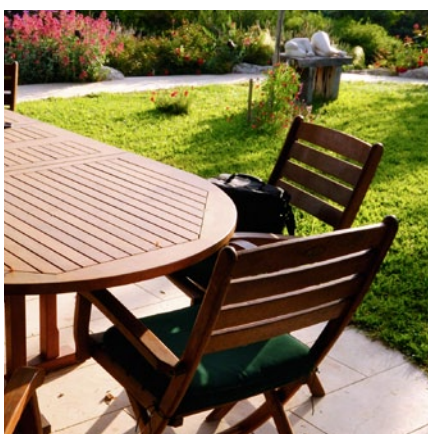
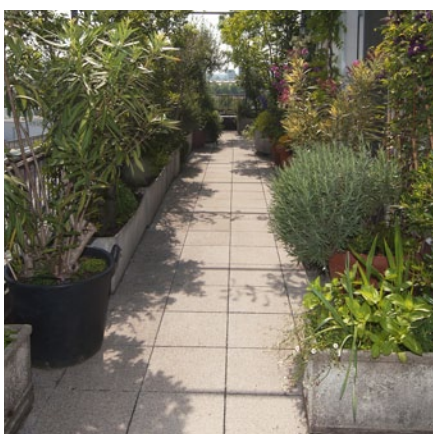
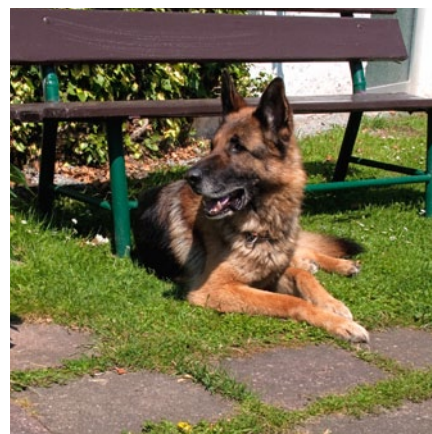
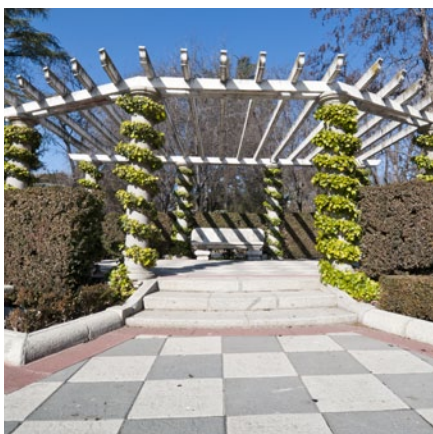


VOEGKRUISJES



GRASVOEGKRUISJES

Vernieuwende ideeën en goede raad zijn de kerncompetenties van KAIM.



HANS KAIM GmbH

Schallfelder Weg 1 · 97516 Oberschwarzach · Germany

tel.: + 49 9382 99840 · fax: + 49 9382 99841

e-mail: info@plattenfix.de · www.plattenfix.de



Gebruiksaanbevelingen 08/2015 De gebruikstechnische aanbevelingen die we in woord en geschrift geven om de koper of verwerker te ondersteunen zijn gebaseerd op onze ervaringen en komen overeen met de technische inzichten vanuit de wetenschap en de praktijk van dat moment. Net zoals de externe berekeningen die we beschikbaar stellen verbinden ze ons tot niets en kunnen er geen rechten of nevenverplichtingen behorende bij de koopovereenkomst aan worden ontleend. De koper of verwerker heeft nog steeds de verplichting om onze producten te controleren op hun geschiktheid voor het beoogde gebruiksdoel.