

KERAMISCHE STEENSTRIPS

**INNOVATIEF EN
VERTROUWD**



vereniging Koninklijke
Nederlandse Bouwkeramiek



Inhoudsopgave

Voorwoord

Volwaardige gevelbekleding

Systeemkeuze

- **Prefab (systemen)**
- **In situ (op de bouwplaats)**

Productie

Verwerking

Normen en richtlijnen

KERAMISCHE STEENSTRIPS

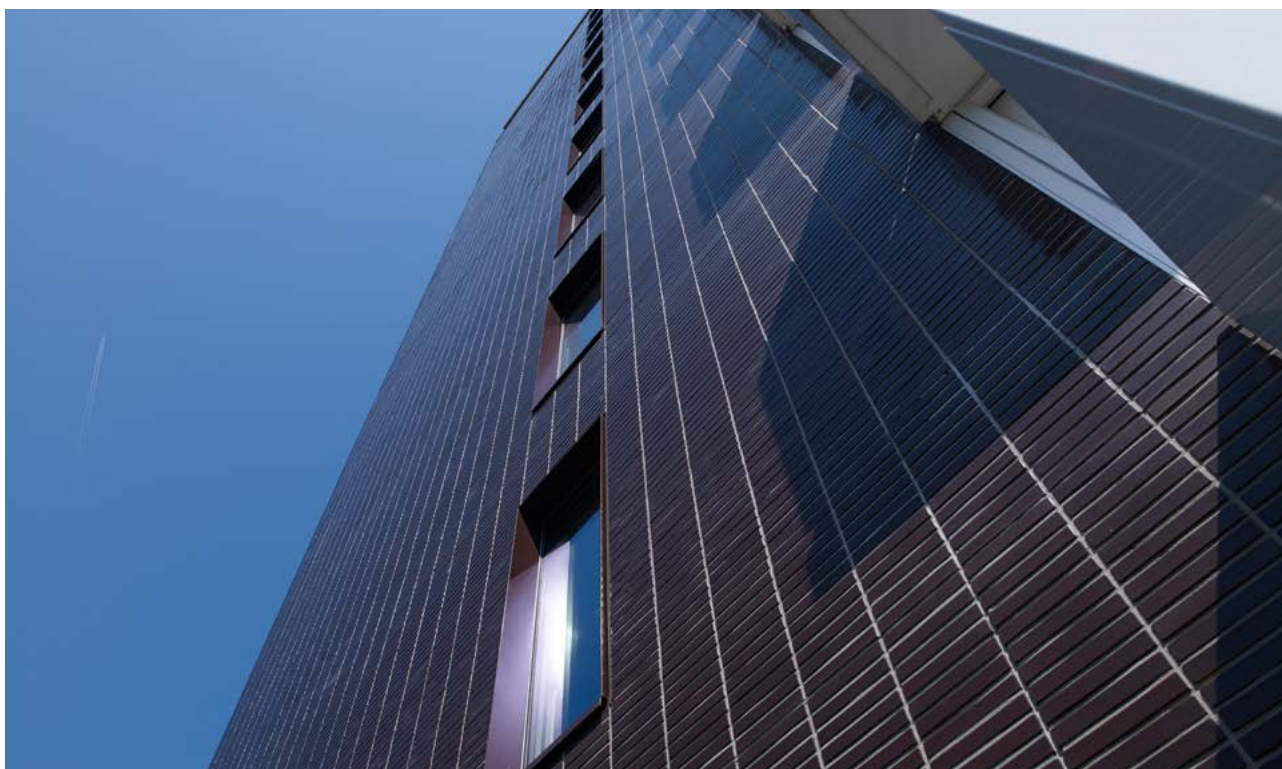
VOORWOORD

Keramische bouwmaterialen zoals gevelbaksteen geven Nederlandse gebouwen een authentiek en kenmerkend karakter. Een blik in een willekeurige straat bevestigt dat direct. En het is niet zonder reden. Ook na vele jaren functioneren gevels met baksteenmetselwerk nog steeds zoals oorspronkelijk bedoeld. Dat is de kracht van keramiek en een sterke troef voor een duurzame samenleving: een lange levensduur, het vrijwel ontbreken van onderhoudsbehoefte, onbrandbaarheid en volstrekte klimaatbestendigheid als materiaalkenmerken. Niet voor niets wordt daarom vaak gekozen voor baksteenmetselwerk als gevelbekleding.

Innovaties door de Nederlandse baksteenindustrie hebben de mogelijkheden voor baksteengevelwerk uitgebreid. Naast metselwerk, lijmwerk of droog stapelwerk met de vertrouwde gevelbakstenen, zijn er smallere bakstenen en is er nu ook de keramische steenstrip. Het is een innovatie die het scala aan architectonische mogelijkheden uitbreidt en tegelijkertijd het kenmerkende uiterlijk van een baksteengevel behoudt, zowel bij nieuwbouw als renovatie.

De keuze voor keramische steenstrips, ook wel baksteenstrips genoemd, is per project verschillend. Een belangrijk reden is dat ook keramische steenstrips voorzien in het typisch uiterlijk van een baksteengevel. Verder kunnen isolatie-eisen, onderhoud, milieuaspecten, gewichtsbesparing, kosten en beperking van de geveldikte overwegingen zijn om te kiezen voor keramische steenstrips. Tenslotte kan de vormgeving van een gebouw bepalend zijn om voor keramische steenstrips te kiezen, zoals wanneer deze vorm met volle baksteen moeilijk te realiseren is. Het brede scala strips is vrijwel oneindig.

Project met keramische steenstrips



KERAMISCHE STEENSTRIPS

VOLWAARDIGE GEVELBEKLEDING

Nederland baksteenland! Het gebruik van baksteen is sterk verankerd in onze bouwcultuur. Het product heeft zich ruimschoots bewezen als een mooi, duurzaam, onderhoudsvrij, onbrandbaar en betaalbaar bouwproduct. In de loop der tijd ontwikkelde de keramische steenstrip zich naast de metselbaksteen, aanvankelijk vooral voor decoratieve doeleinden binnenshuis. Later volgden toepassingen als afwerking van betonlateien en de onderkant van balkonplaten. Van de laatste jaren is de sterke opkomst van de keramische steenstrip als volwaardige keramische gevelbekleding.

Systemen

Keramische steenstrips worden nooit enkelvoudig toegepast maar altijd als keramisch steenstripsysteem.

Dat is de combinatie van keramische strip, verbindingsmiddel, drager en waar nodig bevestigingsmiddelen voor deze drager.

De kwaliteit van een systeem is bepalend voor onder andere de levensduur, weersbestendigheid en brandveiligheid maar ook voor mechanische eigenschappen en esthetica.

Technische eisen

De technische eisen waaraan een keramisch steenstripsysteem moet voldoen hebben betrekking op brand, geluid, thermische isolatiewaarde, waterdichtheid, waterdampdoorlatendheid, mechanische eigenschappen, vorstbestendigheid en levensduur. Deze eisen zijn af te leiden uit de betreffende ETAG (European Technical Assessment Guideline), uit NEN-EN normen en BRL-en (beoordelingsrichtlijnen).

Voor het functioneel en technisch goed functioneren van het systeem als geheel is essentieel dat draagstructuur, lijm en keramische strip goed op elkaar zijn afgestemd. Hierbij is de levensduur van de onderling toegepaste materialen in de praktijk een belangrijk aspect. De weerstand tegen wisselingen in temperatuur, vochtigheid en krimp moeten daarom vooraf goed worden getest op geschiktheid.

KNB adviseert de combinatie van keramische buitenschil, lijm en drager te (laten) testen op vorstdoelweerstand en op weerstand tegen

verandering in vorm onder invloed van vocht, temperatuur en mechanische belastingen. Indien gewenst of nodig wordt voorts de chemische weerstand, corrosiebestendigheid en weerstand tegen Uv-straling getest. Dit advies geldt voor prefab-systemen, maar ook voor situaties waarin op de bouwplaats ('in situ') door verkleving isolatie en keramische steenstrips tot een systeem bijeen worden aangebracht.

Volgens onderzoek door het *Technisch Centrum voor de Keramische Industrie (TCKI)* blijkt bij verwerking volgens de BRL 1330, de hechtsterkte van de verlijmde keramische steenstrips in de meeste gevallen, ook na veroudering, in

ruime mate te voldoen aan de gestelde minimum eisen.

Keramische steenstrips moeten niet worden verward met minerale strips. Deze laatste worden niet gebakken uit klei maar bestaan uit minerale grondstoffen zoals aluminiumhydroxide en kwarts (zand) onder toevoeging van kleurstoffen, een kunststof bindmiddel en eventueel andere additieven. Doordat minerale strips zeer dun zijn, is voegen niet mogelijk. De lijmkleur is tevens de voegkleur die vrijwel direct na het plakken met een penseel moet worden gladgestreken. Minerale strips hebben een geringere mechanische belastbaarheid, zijn brandgevoeliger en zijn sterk verminderd- of niet recyclebaar.



Project met prefab panelen met keramische steenstrips

SYSTEEMKEUZE

Er zijn twee soorten keramische steenstripsystemen te onderscheiden:

1. Prefab (systemen) hierbij worden de keramische steenstrips in de fabriek verlijmd op weerbestendige cementgebonden- of isolatiepanelen dan wel worden ingestort in betonnen panelen. Deze gehele panelen worden vervolgens op de bouwplaats in één arbeidsgang bevestigd.

2. In situ (op de bouwplaats): hierbij wordt op de bouwplaats eerst een drager (bijv. isolatiemateriaal) aangebracht, daarna worden de keramische steenstrips hierop verlijmd waarna ten slotte de voegen (handmatig) worden aangebracht.

Beide systemen kunnen zowel bij nieuwbouw als bij renovatie worden toegepast.

De keuze voor een systeem hangt af van o.a. de volgende aspecten:

1. Montagesnelheid
2. Gewicht
3. Mate van architectonische vrijheid
4. Hoogwaardigheid thermische isolatie
5. Relatieve eenvoud voor 'labelsprong' naar hogere energielabel bij of na renovatie
6. Kosteneffectiviteit

1. Prefab (systemen)

In handzaam formaat te hanteren geprefabriceerde panelen met gelijmde steenstrips (op cementgebonden- of hardgeperste minerale wolplaat) worden als vliesgevel-element met een ophangconstructie aan de hoofdconstructie gemonteerd. Deze hoofdconstructie kan van hout, staal of aluminium zijn.

In de veel voorkomende situatie dat een paneel van XPS (= geëxtrudeerd polystyreen hardschuim) drager is van de gelijmde baksteenstrip wordt dit paneel door middel van verlijming en ankers op de hoofdconstructie gemonteerd.

Keramische steenstrips mogen niet strak tegen elkaar geplaatst worden maar kunnen met of zonder voeg op de panelen worden aangebracht.

Bij voldoende voegbreedte worden de voegen gevuld met een door de fabrikant voorgeschreven voegmortel. Worden de keramische steenstrips voegloos verwerkt dan zorgt de lijmlaag onder de strips voor de waterdichtheid van het systeem.

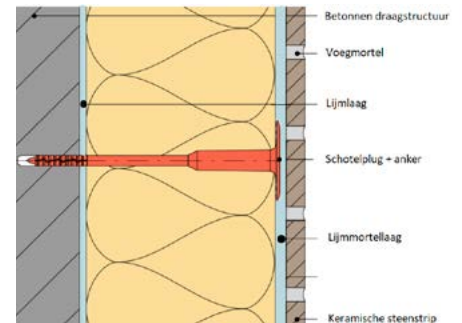
De aansluitnaden tussen de prefab gevoegde panelen die 'vertand' worden aangebracht dienen achteraf te worden gevoegd. Neem maatregelen tegen de kans op aftekenen en/of kleurverschillen.

De voordelen van deze systeemkeuze:

1. Montage steenstrips gebeurt in geconditioneerde omgeving
2. Zeer ruime variatie in metselpatronen mogelijk
3. Snelle montage op de bouwplaats
4. Onderhoudsarm



Steenstrips op isolatie panelen, gemonteerd aan de dragende structuur



Verwerking keramische steenstrips op de bouwplaats



KERAMISCHE STEENSTRIPS



Prefab betonnen gevelelement met ingestorte steenstrips

Ingestort of verlijmd

Complete gevelvullende prefab panelen, inclusief kozijnen, met het uiterlijk van baksteenmetselwerk kunnen keramische steenstrips hebben die op de betonnen ondergronden zijn verlijmd of ingestort. De prefab wanden worden op de bouwplaats ingehesen en gemonteerd.

Element met verlijmd steenstrips

Al dan niet volledig gevelsluitende- en verdiepingshoge prefab panelen, inclusief kozijnen, met het uiterlijk van baksteenmetselwerk zijn er ook als (HSB)element. De keramische steenstrips zijn in de fabriek op de (houten) ondergrond verlijmd. De elementen worden na voltooiing naar de bouwplaats getransporteerd en gemonteerd.

Prefab panelen hebben het grote voordeel van een hoge bouwsnelheid. Op of bij de bouwplaats blijft de noodzakelijke bouwruimte beperkt (zoals bij hoogbouw in

binnenstedelijke gebied). Tenslotte gebeurt het instorten of lijmen in een geconditioneerde omgeving waardoor verwerking van de baksteenstrips weersonafhankelijk is.



Constructiedelen met steenstrips

Keramische steenstrips zijn ook te vinden op allerlei prefab constructiedelen, zoals betonnen lateien en schoorstenen.

Aangezien beton een hogere uitzettingscoëfficiënt heeft dan baksteenmetselwerk worden maatregelen getroffen om mogelijke spanningen veroorzaakt door temperatuurverschillen te voorkomen. Zie voor meer info: www.knb-keramiek.nl/draagconstructie en/of raadpleeg de producent/leverancier.

Een toenemend gebruik van keramische steenstrips is er op schoorsteenkanalen. Het lagere gewicht en meer ruimte voor afvoerkanalen biedt veel voordelen voor montage op de bouwplaats.



Prefab betonlatei met keramische steenstrips



Voorbeeld van een constructief prefab betonnen element met keramische steenstrips, lengte 7 meter

2. In situ (op de bouwplaats)

Verlijmde bevestiging

Worden de keramische steenstrips op de bouwplaats rechtstreeks verlijmd op een onderlaag (zoals metselbaksteen, beton, cementgebonden platen, stalen geprofileerde platen of thermische isolatieplaten) dan kan dat zowel voor verticale- als horizontale toepassingen.

Worden de keramische steenstrips op de bouwplaats aangebracht op isolatieplaten dan worden deze (eerst) mechanisch met speciale (rvs) ankers aan de achterliggende constructie bevestigd. In een aantal gevallen zijn de isolatieplaten ook nog eens verlijmd met de achtergrond. Daarna worden de strips verlijmd.

Mechanische bevestiging

Naast verlijmde keramische steenstrips bestaan er ook systemen waarbij verlijmen of instorten niet nodig is. In het voorbeeld hiernaast worden voorgevormde steenstrips in een geprofileerde staalplaat geklikt en daarna gevoegd.



Prefab schoorsteen element met verlijmde steenstrips



Mechanisch bevestigde keramische steenstrips zonder verlijming

KERAMISCHE STEENSTRIPS

PRODUCTIE

De dikte van keramische steenstrips is niet gestandaardiseerd. Afhankelijk van de specifieke eigenschappen van de scherf van de baksteen, de kans op breuk tijdens het zagen, transport en verwerking varieert de dikte in de praktijk tussen 7 en 35 mm (conform BRL 1330). De meest gebruikte diktes liggen tussen 15 en 25mm.

Productie

Keramische steenstrips kunnen op verschillende manieren worden geproduceerd: door het zagen van een volle baksteen, door het klieven ('halveren') van een strengpersbaksteen of door directe vormgeving.

Zagen van strips

De meest toegepaste productiemethode is zagen. Hierbij worden standaard geproduceerde gevelbakstenen gebruikt. Uit één machinale handvorm en/of vormbaksteen worden beide strekzijden gebruikt. Voordeel van deze methode is de optimale vrijheid in steenkeuze: elk type kan worden gezaagd zodat de architect vrijheid heeft uit welke steensortering ook een keuze te maken.

Er zijn ook talloze andere specifieke vormen mogelijk. Het samenstellen van strips tot speciale formaten hoeksteenstrips behoort tot de mogelijkheden. De onder verstek gezaagde strips worden met behulp van een epoxy lijm nagenoeg



onzichtbaar aan elkaar verbonden. Wordt in de fabriek gezaagd dan kan dit onder volstrekt geconditioneerde omstandigheden gebeuren.

Speciaal voor boekoplossingen kunnen boek-keramische steenstrips worden gezaagd. Dit kan in principe voor alle typen gevelbakstenen.



Al het zaagstof wordt afgevangen en het vrijkomend keramisch materiaal zorgt via terugvoer in de kleimassa voor beperking van de energievraag tijdens het drogen en temperatuurverlaging tijdens het bakken.

INNOVATIEF EN VERTROUWD

Zagen van de keramische steenstrips op de bouwplaats is ook mogelijk. Uit een oogpunt van esthetica (smet op de steen) moet het zagen bij voorkeur droog gebeuren wat echter gezien de effecten hiervan op de gezondheid van de verwerker sterk wordt ontraden. Neem altijd de Arbo-voorschriften in acht.

Wordt nat gezaagd dan is er risico op smet door zaagstof (dit wordt in het doorgaans niet schone, circulerende koelwater opgenomen). Ook dan dient de Arbo-regelgeving te worden gevolgd.

Klieven of knippen van stenen

Een alternatieve methode is het klieven of knippen van strips uit speciaal geproduceerde smalle strengpers bakstenen met perforaties. Afhankelijk van de visuele eisen aan de zichtvlakken kunnen beide delen worden gebruikt als baksteenstrip. Hierdoor worden zaagkosten, extra transport en handelingskosten vermeden.

Persen of vormen van strips

Tot voor kort konden keramische steenstrips alleen via het strengpersprocedé rechtstreeks worden gevormd. Hierbij wordt met een draad van een lange 'kleicake' steeds een dun plakje afgesneden.

Sinds enige tijd is het ook mogelijk om keramische steenstrips te vormen volgens de traditionele handvormmethode. Hierbij worden mallen voor het vormen van de keramische steenstrip gebruikt. Wordt voor deze handvormmethode gekozen dan zijn kleur en oppervlaktestructuur van de keramische steenstrip in

overeenstemming met die van een machinale handvorm baksteen. Strengpers, machinale vormbak, machinale handvorm of machinale wassertrich: de keuzemogelijkheden voor rechtstreeks gevormde

keramische steenstrips neemt sterk toe. Voordeel van de rechtstreekse productiemethode is dat er geen enkel verlies aan klei of energie is.



Fabrieksmatig productie van steenstrips

KERAMISCHE STEENSTRIPS

VERWERKING

De keramische steenstrip

Controleer voorafgaand aan de verwerking of de keramische steenstrips voldoen aan de vastgelegde specificaties zoals kleur en structuur. Controleer ook op maatvoering en beschadigingen conform de eisen in EN-771-1 / BRL-1007. Voor een goede hechting moeten de strips voor verlijming droog worden afgeborsteld zodat zaagstof en of zand en eventueel aanwezig vuil wordt verwijderd.

De lijm

In de beroepspraktijk worden cementgebonden en elastische lijmen gebruikt.

Verlijm altijd op een schone, stofvrije ondergrond, houdt de eisen van de fabrikant in de gaten en let op of vooraf een hechtlaag (primer) nodig is. Houdt ook de maximale tijd waarin de lijm verwerkbaar is in de gaten. Wanneer deze 'open tijd' overschreden wordt loopt de eindkwaliteit drastisch terug. Deze 'open tijd' of 'verhardingstijd/hydratatietijd' is mede afhankelijk van de uitvoeringstemperatuur, de temperatuur van de te verlijmen delen en de luchtvochtigheid. Houd verder ook rekening met het waterabsorberend gedrag van de dragende constructie. Een zuigende ondergrond kan zorgen voor onttrekking van water uit de (cementgebonden) lijm waardoor deze kan 'verdorsten/verbranden' en het hechtingsvermogen sterk terugloopt.

Cementgebonden lijm

Cementgebonden lijmen moeten verwerkt worden volgens de 'volvlak' methode, ook wel genoemd de 'buttering floating' methode. Hierbij wordt de lijm opgebracht op zowel de baksteenstrip als de ondergrond. De strip wordt met een schuivende beweging in het lijmbed aangebracht.

Dit moet luchtinsluiting voorkomen. De doorgaande gesloten lijmlaag op het isolatiemateriaal is enerzijds van belang voor de waterdichtheid en anderzijds voor een goede hechtsterkte van de keramische steenstrip. Er mag geen vocht of condens op de ondergrond aanwezig zijn tussen de keramische steenstrip en ondergrond.



Uitvoering volgens de 'volvlak' of 'Buttering Floating' methode

Elastische lijm

Bij elastische lijmen is het belangrijk dat de lijm zo wordt opgebracht dat er geen waterinsluitingen kunnen ontstaan (vorstschade!). Dat kan met behulp van verticale stroken lijm, puntsgewijs verlijmen (dotten) of het afwaterend horizontaal aanbrengen van lijm. Volg hierbij altijd de richtlijnen van de fabrikant. Het lijmoppervlak dient, volgens BRL 1330, minimaal 80% van het te verlijmen oppervlak te bedragen.



Steenstrips verlijmd met elastische lijm

Voordeel van elastisch lijmen is dat deze beter dan cementgebonden lijmtypes in staat zijn om trillingen op te vangen.



Steenstrips op cementgebonden platen aangebracht met elastische lijm

Dilateren van gevelvlakken

Er zijn geen aanwijzingen dat gevelvlakken met keramische steenstrips andere bouwfysische materiaaleigenschappen hebben als die met traditioneel metselwerk. Dat betekent dat ook gevelvlakken met keramische steenstrips niet oneindig ononderbroken kunnen worden uitgevoerd. Er is invloed van krimp en uitzetting door temperatuurverschillen en vormveranderingen in de hoofddragstructuur. Dat betekent dat er spanningen kunnen ontstaan waar de verwerkte keramische steenstrips bij moeten worden geholpen om op te vangen.

KNB adviseert dilataties in de ondergrond, zoals plaatnaden en gebouwdilataties, over te nemen zodat mogelijke zettingen en of bewegingen kunnen worden gevolgd. De positie en de breedte van dilataties dient te worden afgestemd met de fabrikant van het gevelsysteem en moet worden goedgekeurd door de constructeur.

Voor algemene dilatatierichtlijnen is er de KNB brochure www.knb-keramiek.nl/dilatatie.

Zonbelaste gevels

De prestaties van keramische steenstripsystemen kunnen worden beïnvloed door de combinatie van geveltemperatuur, steenkleur en baksteenstripdikte. Informeer vooraf bij de fabrikant of deze factoren in onderlinge samenhang effect hebben op de keuze voor een systeem.

NORMEN EN RICHTLIJNEN

Systemen geleverd met een KOMO kwaliteitsverklaring worden getoetst volgens de BRL 1330. Vooralsnog bestaan er drie delen, te weten:

- › BRL 1330-01 – Voor het KOMO® Attest-met-productcertificaat voor lijmsystemen voor de bevestiging van strips
- › BRL 1330-02 – Voor het verlijmen van strips op prefab bouwdelen
- › BRL 1330-03 – Voor het in situ aanbrengen van strips door middel van verlijming

Daarnaast bestaan er enkele andere belangrijke Beoordelingsrichtlijnen:

- › BRL 4101-7 – Lijmen voor de bevestiging van gevelplaten
- › BRL 1904 – Cementgebonden mortels

Voor het voegen van verlijmde strips dient de uitvoeringsrichtlijnen te worden gevolgd:

- › URL 2826-3 – Voegen van metselwerk

Net als andere bouwproducten moeten ook keramische steenstripsystemen voldoen aan de Europese regelgeving voor bouwproducten. De vereiste CE-markering en prestatieverklaring (DoP) wordt verkregen via EOTA (European Organisation for Technical Approvals) op basis van de hiervoor opgestelde ETAG (European Technical Approval Guideline):

- › ETAG 004 2013 External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering
- › ETAG 014 2011 Plastic Anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering
- › ETAG 017 2005 'Veture' Kits (is van toepassing op (ongeventileerde) steenachtige geprefabriceerde elementen met buitenisolatie afgewerkt met een duurzaam materiaal zoals keramische steenstrips)

COLOFON

September 2020
© Alle rechten voorbehouden

Foto's en tekeningen: Aberson, BOSTIK, DUOSystems Nederland BV, Gelsing Steenhandel, HIBEX BV, John Lewis Marshall, KNB, Tjimney, Vandersanden, VEBO en Wienerberger.

KNB en de door KNB ingeschakelde derden hebben aan de inhoud en samenstelling van deze documentatie de grootst mogelijke zorg besteed. De betrokken organisaties en bedrijven aanvaarden echter geen enkele aansprakelijkheid voor het gebruik van de gegeven informatie in deze documentatie of gedane aanbevelingen.

Voor meer informatie
www.knb-keramiek.nl



vereniging Koninklijke
Nederlandse Bouwkeramiek

Postbus 153, 6880 AD Velp (Gld)
Florijnweg 6, 6883 JP Velp (Gld)

T +31 (0)26 384 56 30

I www.knb-keramiek.nl

E info@knb-keramiek.nl