



# Gevelwerk met lijm- en dunbedmortels



**MADE Kennissessie  
10 april 2026**

Harrie Vekemans  
*Metselwerk Adviesbureau Vekemans / MADE Center*

# MADECENTER

metselwerk kenniscentrum



adviesbureau  
vekemans  
metselwerk specialisten



VANDERSANDEN  
HET MOOISTE MAAK JE SAMEN



ubbink



bruil®



fischer   
innovative solutions

Gema©k  
Special Tools  
WWW.GEMACK.NL



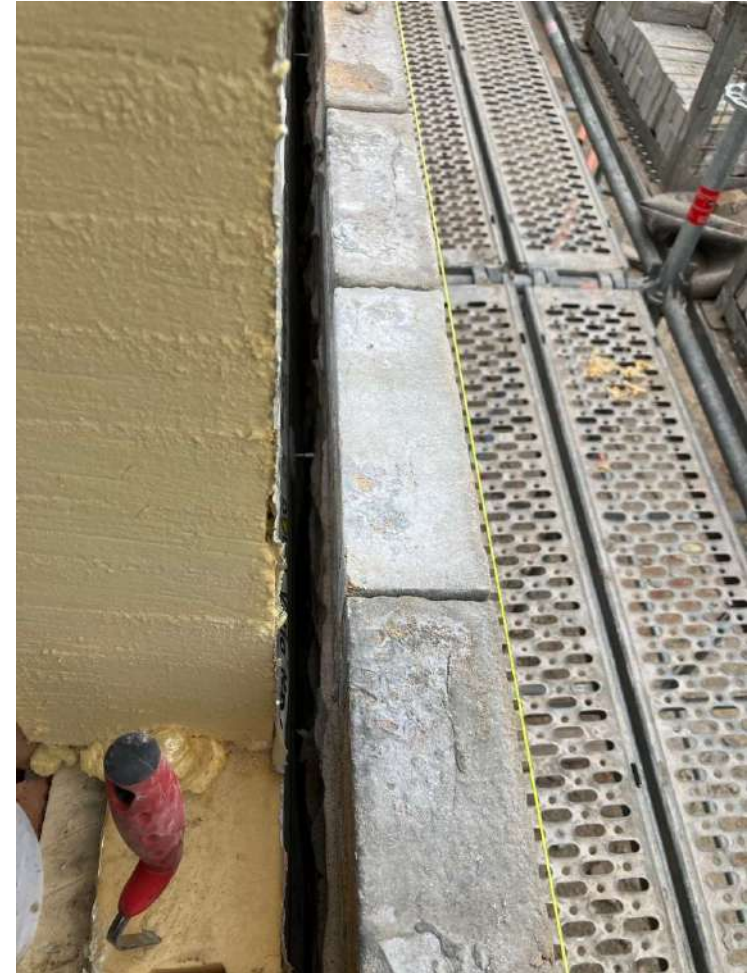
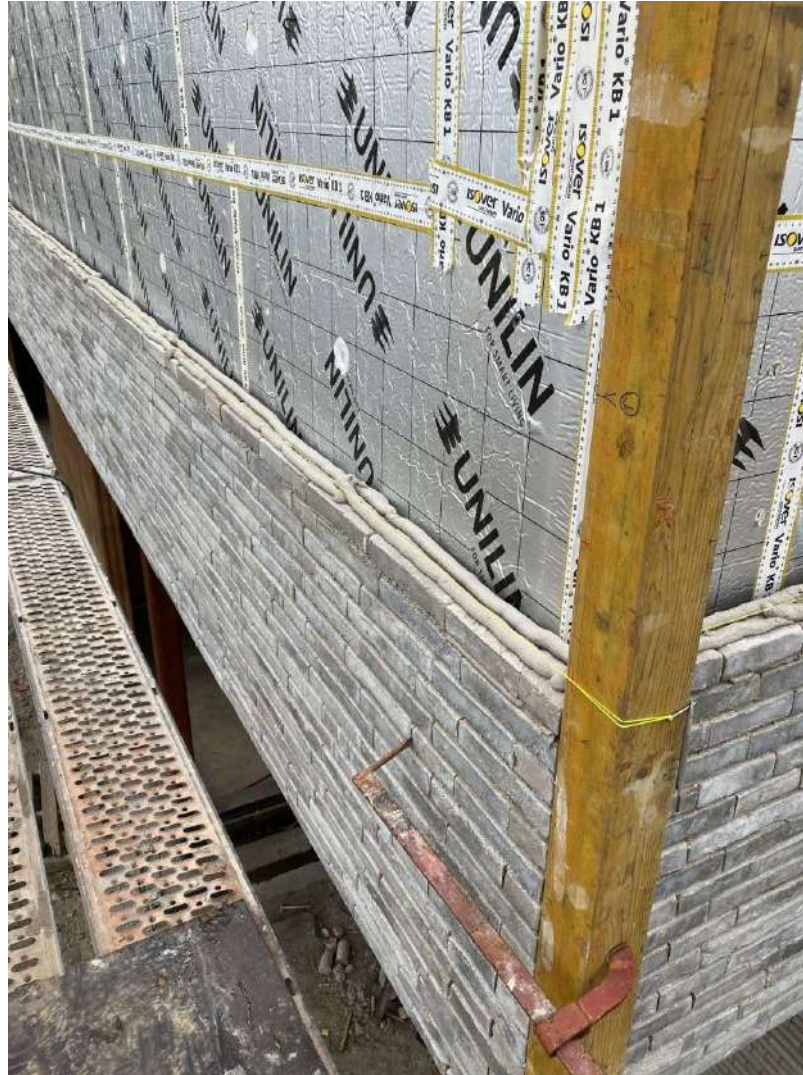
# Dunnere of dikkere gemetselde gevels?

- Duurzaamheid en milieu
- Constructieve sterkte – buigtreksterkte / stijfheid binnenblad
- Spouwverankering
- Metselverbanden en verspringingen
- Dagkanten en hoeken
- Dilatatieadviezen
- Lateien en geveldragers
- Metselwerkwapening
- Waterslagen / raamdorpels
- ...

# Dunnere gemetselde gevels



# Vandersanden S-line



# HSL

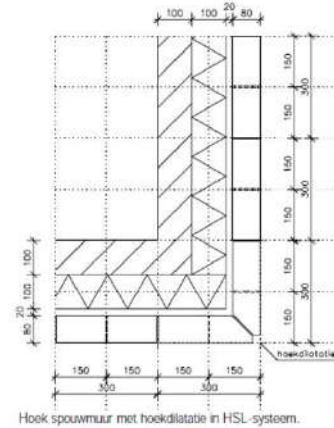


**HSL**<sup>®</sup>  
Hanson Snel Lijmsysteem



De toegevoegde waarde  
van verlijmen

Nieuw uitgangspunt:  
werkende maat



Hoek spouwmuur met hoekdilataties in HSL-systeem.

## 2. MODULAIR BOUWEN

### 2.1 Werkende maat

Er wordt in het HSL systeem niet meer gesproken over de theoretische afmetingen van het blok, maar over de werkende maat (blok + voeg). Hanson Baksteen zorgt ervoor dat binnen deze maat in de praktijk gewerkt kan worden. Zo kan de architect in een vroeg stadium de maatvoering van zijn concept tot in detail bepalen.

### 2.2 Modulair

De maten van het HSL systeem zijn 300 mm x 100 mm x 80 mm. De modulair werkende maten zijn

- lengte 300 mm (horizontaal)
- hoogte 100 mm (verticaal)

### 2.3 Voeg

De lintvoeg zal maximaal gemiddeld 5 mm zijn. De stootvoegen zullen eveneens een maximaal gemiddelde voegdikte hebben van 5 mm, afhankelijk van de lengte van het wandvlak of de penant. Dit alles als resultaat van de toegestane maattoleranties op de HSL-blokken.

### 2.4 Open stootvoegen

Wij adviseren om de stootvoeg open te laten (dus alleen horizontaal lijmen). Voordelen: goede ventilatie in de luchtsouw, egale droging van de buitengevel, minder lijnverbruik en snellere verwerking.

### 2.5 Aantal per m<sup>2</sup>

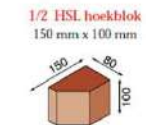
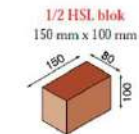
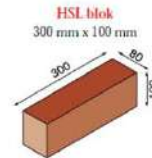
Per vierkante meter zijn slechts 33 HSL blokken nodig. Hetgeen aanzienlijk minder is dan de 90 bakstenen (waalformaat) als daarmee gelijmd wordt.

Hiernaast treft u een overzicht aan met de benamingen van de standaard te leveren HSL blokken, met bijbehorende modulair werkende maten (HSL blok incl. voeg):

De dikte van alle HSL blokken is altijd 80 mm.

Overige formaten of profielstenen op aanvraag.

Modulair werkende maten:



# 1999

MADECENTER  
metselwerk kenniscentrum

**ENGELS**  
BAKSTEEN

## Verwerking van de HSL Mortel

### 6. VERWERKING

**6.1 De vorm en de functie van het lijmpistool**  
De lijmgereedschappen, zoals de lijmpomp en het lijmpistool zijn in samenwerking met TNO ontwikkeld.

Het lijmpistool is zo ontwikkeld dat ergonomisch in alle richtingen kan worden gewerkt om een maximale bediening te verkrijgen.

De plaats van de rupsen lijn en de dikte kan ingesteld worden, zodat de juiste hoeveelheid lijn op de HSL blokken komt en voorkomen wordt dat lijn de gevel besmet.

Als het HSL blok in de lijn geveld wordt mag er alleen aan de spouwzijde een baardje ontstaan, de voorkant van de gevel moet schoon blijven.

### 6.2 De lijmpomp

De lijmpomp bestaat uit een mengbeker en een voorraadsilo. In de silo wordt een zak lijn toegeschied, waarna er gedoseerd water wordt toegevoegd. Daarna zal de menger enkele minuten intensief mengen, waardoor de lijn op de goede dikte en verwerkbaarheid wordt gebracht.

Hierna zal door de wormtechniek in de pomp de lijn via een slang naar het lijmpistool getransporteerd worden. Om nalekken te voorkomen is een afsluiter

aangebracht die dicht gaat als de pomp wordt gestopt.

Er zijn verschillende types lijmpompen op de markt verkrijgbaar, het is aan de verwerker om daar een keuze in te maken.



## Aangepaste wapening bij verlijmen



### 7. BRIXOR2

#### 7.1 Inleiding

De dunne voegdikte (gemiddeld  $\pm 3$  mm, maximaal 5 mm) vereist een speciale wapening bij grote overspanningen en tegelverbanden. Brixor2 is zo'n lijnvoegwapening uit roestvast staadraad – type AISI 304. De wapening bestaat uit 3 langsdraden van 2 x 1,25 mm diameter die verbonden zijn met een dwarsdraad van 0,70 mm. De dwarsdraden dienen als afstandhouder tussen de langsdraden en verzekeren een betere mortelbechtig. Brixor2 is 50 mm breed en wordt geleverd op rollen van 50 meter. Brixor 2 wordt hoofdzakelijk

toegepast in lateien en tegelverbanden. De ontwerpfilosofie is het vermijden van de gevolgen van scheurvorming. Lijnwerk is in staat om belasting op te nemen. Wanneer dit echter niet meer kan zal de ongewapende latei bezwijken. Het doel van Brixor2 is dus niet het verhogen van het opneembaar moment van de latei, maar het voorkomen dat de latei bezwijkt.

De wapening werkt zowel verticaal als horizontaal (winddruk) en heeft een hoge elasticiteit of vloei.

#### 7.2 Verwerking Brixor2

De benodigde lengte wordt afgewikkeld via een speciaal afwindtoestel, zodat een rechte strook verkregen wordt. Voor lateien dient men een opleglengte van minimaal 300 mm aan beide kanten van de overspanning te voorzien.

#### 7.3 Ontwerptabellen voor Brixor2 3 x 2 x 0,25mm

Uitgangspunten  
Karakteristieke lijnwerk-

druksterkte  $> 6$  N/mm<sup>2</sup>  
Karakteristieke buigtreksterkte  $> 0,6$  N/mm<sup>2</sup>  
Soortelijk gewicht van het lijnwerk  $< 18$  kN/m<sup>3</sup>  
Breedte lijnwerk = 80 mm  
Karakteristieke vloei grens van de wapening  $> 500$  N/mm<sup>2</sup>

#### 7.4 Karakteristieke belasting op de latei $< 1,0$ kN/m

In de tabellen wordt het aantal lagen Brixor2 aangegeven dat nodig is om de vereiste veiligheid te verzekeren. Indien de hoogte van de latei groter is dan de helft van de effectieve overspanning (diep beam) moet extra wapening worden voorzien tot op een hoogte van 0,5Leff of 0,5d teneinde scheurvorming te beperken.

In sommige gevallen kan het nodig zijn om boven de wapening de stootvoegen wel te verlijmen. Dit wordt in een aan te vragen advies aangegeven.

In de vakken waar een "\*" is vermeld, voldoet het lijnwerk niet, aangezien de rekenwaarde van de buigspanning groter is dan de rekenwaarde van de buigtreksterkte. Indien kan worden aangetoond dat de karakteristieke waarde van de buigtreksterkte groter is dan 0,6 N/mm<sup>2</sup>, is voor deze gevallen eventueel ook een oplossing mogelijk met Brixor2.

**Tabel voor HSL systeem**  
(lijnwerk met steenhoogte van 100 mm en gemiddelde voegdikte van maximaal 5 mm.)

Overspanning	Hoogte van de latei (mm)					
Ldag dagmaat (mm)	600	800	1000	1200	1400	1500
1000	1	1	1	1	1	1
1250	2	1	1	1	1	1
1500	2	2	1	1	1	1
1750	-	2	2	2	1	1
2000	-	2	2	2	2	2
2250	-	-	3	3	2	2
2500	-	-	-	3	3	2
2750	-	-	-	3	3	3
3000	-	-	-	-	3	3

## Isoleren en de energie prestatie norm

### 8. ISOLEREN EN DE ENERGIEPRESTATIE NORM

#### 8.1 Isolatie

Het HSL blok is speciaal ontwikkeld om meer te kunnen isoleren zonder het totale gevelpakket dikker te maken.

#### 8.2 Energieprestatienorm

Met een dikte van het blok van 80 mm en een luchtsponw van slechts 20 mm (dit is voldoende voor lijnwerk) zal er extra ruimte ontstaan om aan de energieprestatie norm te voldoen.

#### 8.3 Re waarde

Door het toepassen van het HSL blok en minerale wol kan zonder problemen een spouwmuur van 300 mm worden gemaakt met een Re waarde van 3,0 [W/m<sup>2</sup>.K].

Toepassing van harde isolatiematerialen maakt zelfs Re-waarden van 3,5 en 4,0 mogelijk. Het verwerken van het HSL blok in een spouwmuur van 320 mm maakt het mogelijk om met minerale wol een Re waarde van 3,5 W/m<sup>2</sup>.K te realiseren.

#### 8.4 Ventilatie in luchtsponw

Om de luchtsponw te laten ventileren zijn in traditioneel metselwerk zowel boven als onder in het gevelvlak open stootvoegen nodig. Door de open stootvoegen in het HSL systeem zal over het totale gevelvlak voldoende ventilatie aanwezig zijn, wat resulteert in een egalere droging.

#### 8.5 Vochtbehouding in de gevel

Bij gelijmde bakstenen gevels is de vochtdoorlatendheid van de gelijmde voeg minder dan die van de baksteen. Uit proeven bij de vakgroep FAGO van de TU Eindhoven blijkt dat de waterkering van een gemetselde bakstenen gevel uitsluitend bepaald wordt door de hyrische eigenschappen van de baksteen. Het gedrag bij regen van een gelijmde gevel met open stootvoegen wijkt nauwelijks af van een traditioneel gemetselde gevel. Om deze reden adviseren wij de stootvoegen open te laten.



# TECHNISCHE AANBEVELING



STICHTING  
STAPELBOUW

Stichting Stapelbouw



Stichting Stapelbouw



## Inleiding

De capaciteit van spouwmuren met een niet in verticale richting dragend gemetseld binnenblad is jaren lang onderwerp van uitgebreid onderzoek geweest. Het was een uitdaging om aan te tonen dat dit type gevels, dat reeds decennia lang werd toegepast, voldeed aan het betrouwbaarheidsniveau dat als uitgangspunt gold voor de TGB 1990 in 1992.

In 2000 is aanvullend op NEN 6790 TGB Steenconstructies de CUR Aanbeveling 71 'Constructieve aspecten bij ontwerp, berekening en detaillering van gevels in metselwerk' uitgebracht. In deze Aanbeveling is een model beschreven waarbij gebaseerd om niet-lineair materiaal- en constructiegedrag de capaciteit van een spouwmuur bij een horizontale belasting kan worden bepaald. Een meer praktische uitwerking van dit model, gevat in ontwerp tabellen, is in 2009 opgenomen in NPR 6791. Een praktijkrichtlijn die een nadere uitwerking gaf van rekenregels in de TGB Steenconstructies.

Sinds 2012 is NEN 6790 TGB Steenconstructies vervangen door NEN-EN 1996-1-1 Eurocode 6 – Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk. Aanvullend hierop is ook NPR 6791 vervangen door NPR 9096-1-1. Ook in deze praktijkrichtlijn zijn ontwerp tabellen opgenomen om de capaciteit van spouwmuren met een niet-dragend binnenblad, belast door wind, te beschrijven. Deze tabellen zijn echter gebaseerd op traditionele afmetingen van een spouwmuur waarbij beide spouwmuren een halfsteens dikte hebben. In de onderhavige Aanbevelingen is een aanvullende ontwerp tabel gegeven voor het geval dat de dikte van het buitenblad beperkt is tot 65 mm. Achtergronden van deze tabel zijn beschreven in Notitie 18-2-2015 van dossier 8865 van Adviesbureau Hageman.



foto 1. Metselwerk uitgevoerd met een smalle baksteen

## 1 Algemeen

### 1.1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze aanbeveling is bedoeld voor het ontwerp en de berekening van spouwmuren met een niet-dragend binnenblad, vervaardigd van metselwerk, uitgevoerd met een buitenblad met een dikte van 65 mm in de situatie waar zij worden belast door winddruk of windzuiging.

De aanbeveling is opgesteld als een aanvulling op NPR 9096-1-1. De in deze Aanbeveling opgenomen tekst en regels kunnen als ingevoegd in de tekst van NPR 9096-1-1 worden beschouwd.

### 6.3.3 Wanden belast door wind

Lees na Tabel 14 de volgende tekst:

Indien afwijkend van het hiervoor gestelde uitgangspunt dat de samenwerkende binnen- en buitenbladen ieder een dikte hebben van 100 mm, de dikte van het buitenblad beperkt is tot 65 mm terwijl de dikte van het binnenblad gelijk is aan 100 mm, kan als aan de overige beschreven voorwaarden wordt voldaan Tabel 14a worden gebruikt voor het bepalen van de capaciteit van de spouwmuur tegen de effecten van windbelasting.

Tabel 14a Uiterst opneembare stuwdruk,  $q_p$ , op de gevel in kN/m<sup>2</sup>

Randvoorwaarden	Uitvoeringsmethode		
	U1 beide gemetseld	U2 buiten gemetseld, binnen gelijmd	U3 beide gelijmd
R1 beide gesteund	0,70	0,84	0,93
R2 binnenblad gesteund	0,70	0,84	0,93
R3 buitenblad gesteund	0,33	0,33	0,47
R4 beide ongesteund	0,33	0,33	0,47

OPMERKING  $q_p$  is de extreme stuwdruk volgens tabel NB-5 van NEN-EN 1991-1-4

Bij toepassing van een spouwmuur bestaande uit een 65 mm dik buitenblad en een binnenblad met een dikte van 120 mm, een volumiek gewicht van 12 kN/m<sup>3</sup> en  $f_{k1}$  gelijk aan 0,2 N/mm<sup>2</sup> en 0,4 N/mm<sup>2</sup> bij de toepassing van respectievelijk mortel voor algemene toepassing of lijm mortel, mag de opneembare stuwdruk ook zijn ontleend aan tabel 14a.

## Spouwmuren met een buitenblad met een dikte van 65 mm belast door wind

Aanvullende voorwaarden en rekenregels bij NPR 9096-1-1

STA.020.2017 - november 2017

# NPR 9096-1-1 (2023)

NPR 9096-1-1:2023

NPR 9096-1-1:2023

Nederlandse praktijkrichtlijn

## NPR 9096-1-1 (nl)

Steenconstructies - Eenvoudige ontwerpregels,  
gebaseerd op NEN-EN 1996-1-1

Masonry structures - Simple design rules, based  
on NEN-EN 1996-1-1

Vervangt NPR 9096-1-1:2012

ICS 91.010.30; 91.080.30  
augustus 2023

- (2) Bij het toetsen van ongeschoorde en schorende constructies behoort de grootte van  $N_{Ed}$  te worden bepaald uit een doorsnede-berekening met de volgende uitgangspunten:
- De totale excentriciteit  $e_t$  volgt uit  $\frac{M_{Ed}}{N_{Ed}}$ , waarin  $M_{Ed}$  is bepaald met een tweede-orde-berekening volgens 5.4.
  - Het  $\sigma$ - $\varepsilon$ -diagram volgens figuur NB-1 van NEN-EN 1996-1-1:2006+A1:2013/NB:2018, uitgaande van 3,5 %o stuijk in de meest gedrukte vezel van de doorsnede.
  - $f_k$  wordt bepaald volgens 3.6.1.2.

### 6.2 Ongewapende metselwerkwallen belast door een afschuifkracht

- (4)P De rekenwaarde van de weerstand tegen afschuiving volgt uit:

$$V_{rd} = t h f_{vd}$$

waarin:

$t$  is de dikte van de beschouwde wand;

$h$  is de hoogte van de beschouwde wand;

$f_{vd}$  is de rekenwaarde van de schuifsterkte in verticale richting, verkregen uit 2.4.1 en 3.6.2.

De rekenwaarde van de afschuifkracht in de aansluiting mag worden verminderd met 40 kN voor iedere betonvloer die in de beschouwde aansluiting als deugel kan fungeren.

OPMERKING Een betonvloer kan als deugel fungeren indien de aansluitende wanden van de stabiliteitswand en de flenzen direct tegen de onder- of bovenzijde van de vloer aansluiten.

### 6.3.3 Wanden belast door wind

- (2) De uiterst opneembare windbelasting op een buitenblad bij een spouwmuur met een samenwerkend binnen- en buitenblad is gelijk aan de door de spouwankers uiterst opneembare windbelasting, zie 6.5 (4), met een bovengrens die volgt uit windbelasting die door het samenwerkend binnen- en buitenblad, bij combinatie van de toegepaste uitvoeringsmethode en de aanwezige randvoorwaarde, opneembaar is.

De door deze spouwmuren uiterst opneembare extreme stuwdruk is, afhankelijk van de dikte van het binnen- en buitenblad, beschreven in tabel 14. De voorwaarden voor het toepassen van tabel 14 zijn hierna beschreven.

Bij het beoordelen van spouwmuren met een samenwerkend binnen- en buitenblad wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende uitvoeringsmethoden en randvoorwaarden.

#### Hierna zijn de verschillende beschouwde uitvoeringsmethoden beschreven:

- U1 Zowel het binnenblad als het buitenblad is vervaardigd met een mortel voor algemene toepassing.
- U2 Het buitenblad is vervaardigd met een mortel voor algemene toepassing en het binnenblad is vervaardigd met een lijm mortel.

#### U3 Zowel het binnenblad als het buitenblad is vervaardigd met een lijm mortel.

Daarbij behoort de karakteristieke waarde van de buigtreksterkte als het bezwijken optreedt in een vlak evenwijdig aan de lintvoeg, te voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Bij het metselwerk vervaardigd met een mortel voor algemene toepassing is  $f_{sk} \geq 0,3 \text{ N/mm}^2$ .
- Bij het metselwerk vervaardigd met een lijm mortel en een muurdikte van 100 mm, 120 mm of 150 mm is  $f_{sk} \geq 0,6 \text{ N/mm}^2$ .
- Bij het metselwerk vervaardigd met een lijm mortel en een muurdikte van 140 mm is  $f_{sk} \geq 0,4 \text{ N/mm}^2$ .

In tabel 16 zijn de verschillende beschouwde randvoorwaarden beschreven. Er is sprake van een gesteund buitenblad indien dit op vloerhoogte zo aan de vloeren wordt gekoppeld dat in de uiterste grenstoestand een horizontale belasting naar de vloeren kan worden overgebracht van ten minste 2,5 kN/m tot een hoogte van 10 m boven het aansluitende maaiveld en van 3,0 kN/m daarboven. Er is sprake van een gesteund binnenblad als dit aan de bovenzijde van de wand zo aan de bovenliggende vloer wordt gekoppeld dat in de uiterste grenstoestand een horizontale belasting naar die vloer kan worden overgebracht van ten minste 1,2 kN/m tot een hoogte van 10 m boven het aansluitende maaiveld en van 1,5 kN/m daarboven.

Tabel 16 — Beschouwde randvoorwaarden

Randvoorwaarden	Buitenblad	Binnenblad
R1	Gesteund	Gesteund
R2	Ongesteund	Gesteund
R3	Gesteund	Ongesteund
R4	Ongesteund	Ongesteund

In tabel 17 is de weerstand van de spouwmuren beschreven voor een schema waarbij de spouwmuur in verticale richting overspant tussen de vloeren. De vrije verdiepingshoogte is hierbij gelijk aan 2,7 m. De belasting wordt veroorzaakt door de direct op de spouwmuur aangrijpende belasting in de vorm van winddruk of -zuiging buiten en onder- of overdruk binnen, die is geïllustreerd in de vorm van de extreme stuwdruk  $q_p$ . Voor situaties waarbij sprake is van een extra ondersteuning langs de rand of waarbij ten gevolge van sparings meer belasting op de bestaande strook aangrijpt, zijn in (3) equivalente belastingen gegeven.

# NPR 9096-1-1 (2023)

NPR 9096-1-1:2023

NPR 9096-1-1:2023 NPR 9096-1-1:2023

Tabel 17 — Uiterst opneembare extreme stuwdruk,  $q_{ep}$ , op de gevel, in  $\text{kN/m}^2$

Binnenbladdikte mm	Randvoorwaarden	Buitenbladdikte mm					
		65			100		
		Uitvoeringsmethode			Uitvoeringsmethode		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	
100	R1	0,70	0,84	0,93	0,85	1,19	1,28
	R2	0,70	0,84	0,93	0,94	1,19	1,28
	R3	*	*	*	0,68	0,77	0,85
	R4	*	*	*	0,60	0,68	0,77
120	R1	1,03	1,10	1,10	1,16	1,40	1,50
	R2	0,86	1,10	1,10	1,23	1,40	1,50
	R3	*	*	*	0,73	0,76	1,06
140	R1	1,13	1,40	b	1,38	1,43	b
	R2	1,13	1,40	b	1,38	1,43	b
	R3	*	*	b	0,70	0,76	b
150	R1	b	1,43	1,63	b	1,89	1,93
	R2	b	1,43	1,63	b	1,89	1,93
	R3	b	*	0,53	b	0,80	1,16

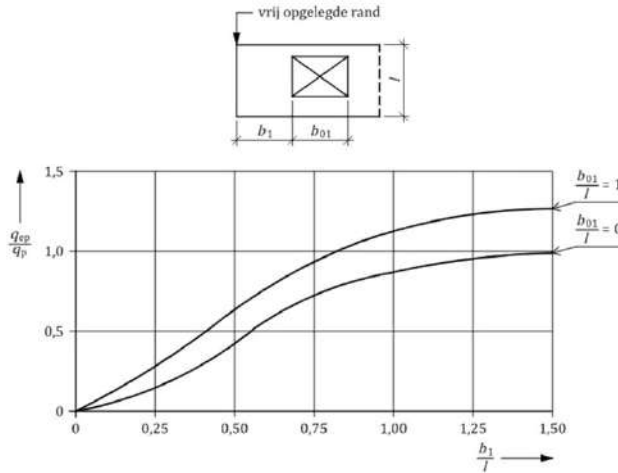
\* De weerstand in deze situatie is lager dan de minimaal benodigde weerstand.

b Voor deze combinatie is geen waarde bepaald.

OPMERKING  $q_p$  is de extreme stuwdruk volgens tabel NB.5 van NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C2:2023.

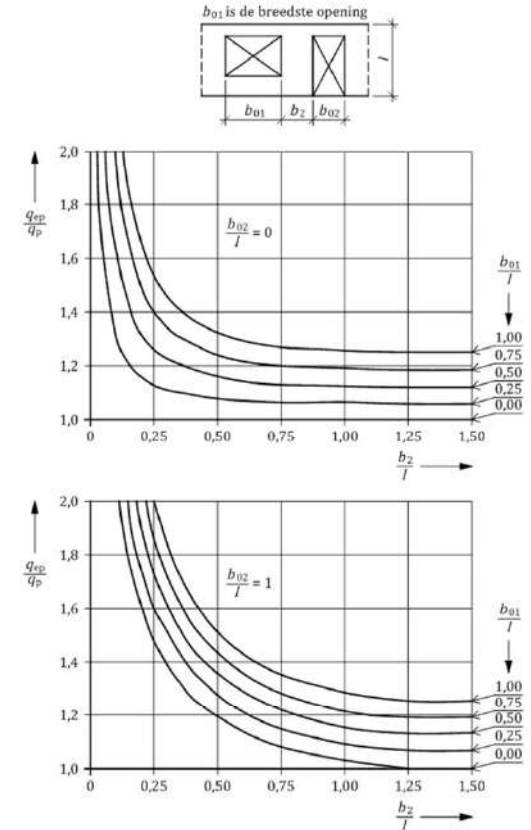
OPMERKING Spouwmuur die bestaat uit een dragend binnenblad en een niet-dragend buitenblad kunnen, afhankelijk van de aanwezige normaalkracht in het binnenblad, een grotere weerstand hebben dan de waarden in tabel 14. Dit kan worden aangetoond door een beoordeling van de weerstand van het dragende binnenblad bij een belasting loodrecht op zijn vlak.

- (3) Voor een situatie waarbij naast de steun ter plaatse van de vloeren ook sprake is van een gesteunde verticale rand, is uit figuur 17 een equivalente waarde voor de extreme stuwdruk op de gevel,  $q_{ep}$ , af te leiden die als uitgangspunt bij een toets volgens (2) kan worden gebruikt.



Figuur 17 — Equivalente extreme stuwdruk,  $q_{ep}$ , op driezijdig opgelegd geveldeel met breedte  $b_1$

Indien er naast een niet-gesteund penant sprake is van één of twee sparringen, behoort de equivalente stuwdruk,  $q_{ep}$ , te worden bepaald met behulp van figuur 18.



Figuur 18 — Equivalente extreme stuwdruk,  $q_{ep}$ , op penanten met een breedte  $b_2$

# Gevelmetselwerk

- Metselwerk met dunne voegen:
  - Gevellijmwerk
  - Mortel voor dunne voegen
- Prefab gevellijmwerk
- Robot gevellijmwerk

# Eisen aan bakstenen

Tolerantie klasse:		voorbeeldberekening waalformaat 210*100*50
T1:	$\pm 0,40 \cdot \sqrt{\text{nominale maat}}$ mm of 3mm afhankelijk welke de grootste is	$\pm (6 * 4 * 3)$
T2:	$\pm 0,25 \cdot \sqrt{\text{nominale maat}}$ mm of 2 mm afhankelijk wat het grootste is	$\pm (4 * 3 * 2)$
of Tm:	een afwijking in mm gedeclareerd door de fabrikant (mag ruimer of nauwer zijn dan de andere categorieën).	

Voor het voorbeeld van het waalformaat mogen de gemiddelde afmetingen van de geleverde partij met tolerantieklasse T1, liggen tussen 204 en 216 voor de lengte, 96 en 104 mm voor de breedte en tussen 47 en 53 mm voor de hoogte. Voor tolerantieklasse T2 is dat voor lengte, breedte en hoogte respectievelijk tussen 206 en 214, 97 en 103 en tussen 48 en 52 mm. De fabrikant kan met Tm kleinere of grotere afwijkingen declareren.

Maatspreiding klasse:		voorbeeldberekening waalformaat 210*100*50
R1:	$0,6 \cdot \sqrt{\text{nominale maat}}$ mm	$9 * 6 * 4$
R2:	$0,3 \cdot \sqrt{\text{nominale maat}}$ mm	$4 * 3 * 2$
of Rm:	een maatspreiding in mm gedeclareerd door de fabrikant (kan ruimer of nauwer zijn dan de andere categorieën)	

Voor het voorbeeld van een waalformaat mag in een monster van 10 stenen uit een partij het verschil in maat tussen de grootste en de kleinste steen voor lengte, breedte en hoogte niet meer bedragen dan respectievelijk 9, 6 en 4mm in maatspreidingsklasse R1 en 4, 3 en 2 mm in maatspreidingsklasse R2. De fabrikant kan met Rm kleinere of grotere afwijkingen declareren.



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk



# Eisen aan metselmortel



## PRESTATIEVERKLARING

### DoP-NL-Weber Beamix Metselmortel 320-1

- Unieke identificatiecode van het producttype:  
Weber Beamix Metselmortel 320
- Type, productie- of serienummer of ander identificatiemiddel van het bouwproduct, zoals voorgeschreven in artikel 11, lid 4:  
Productiedatum/productielijn/zaknummer en productievestiging wordt op de verpakking of op de afleveringsdocumenten geprint.
- Beoogde gebruiken van het bouwproduct, in overeenstemming met de toepasselijke geharmoniseerde technische specificatie, zoals door de fabrikant bepaald:  
Prestatie mortel voor algemene toepassing (G) voor muren, kolommen en scheidingswanden voor binnen en buiten.
- Naam, geregistreerde handelsnaam of geregistreerd handelsmerk en contactadres van de fabrikant, zoals voorgeschreven in artikel 11, lid 5:  
Saint-Gobain Weber Beamix B.V.  
Hastelweg 161  
5652 CJ Eindhoven  
Tel : + 31 (0)40-2597911  
www.weberbeamix.nl
- Indien van toepassing, naam en contactadres van de gemachtigde wiens mandaat de in artikel 12, lid 2, vermelde taken bestrijkt:  
Niet van toepassing
- Systeem of systemen voor de beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid van het bouwproduct, vermeld in bijlage V:  
Beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid (AVCP) systeem 2+
- Indien de prestatieverklaring betrekking heeft op een bouwproduct dat onder een geharmoniseerde norm valt:  
EN 998-2: 2016; Specificaties voor mortels voor metselwerk – Deel 2: Metselmortel  
Kiwa BMC met identificatienummer 0620 heeft onder systeem 2+ de volgende taken uitgevoerd:
  - De initiële inspectie van de productie-installaties en van de productcontrole in de fabriek
  - Permanente bewaking, beoordeling en evaluatie van de productiecontrole in de fabriek
 En heeft het certificaat voor de interne kwaliteitszorg voor de fabrieken 0701 (Eindhoven) en 0706 (Amsterdam) verstrekt.
- Indien de prestatieverklaring betrekking heeft op een bouwproduct waarvoor een Europese technische beoordeling is afgegeven:  
Niet van toepassing



9. Aangegeven prestatie		
Essentiële kenmerken <sup>1</sup>	Prestaties <sup>2</sup>	Geharmoniseerde technische specificaties <sup>3</sup>
Druksterkte	M5	EN 998-2 : 2016
Hechtsterkte (Initiële afschuifsterkte)	≥ 0,3 N/mm <sup>2</sup>	
Chloridegehalte	≤ 0,1M%	
Brandklasse	A1	
Waterabsorptie	NPD	
waterdampdoorlatendheid	15/35 (tabelwaarde EN 1745 tabel A12)	
Thermisch geleidingsvermogen	λ10, droog ≤ 0,82 W/(m.K) voor P = 50% λ10, droog ≤ 0,89 W/(m.K) voor P = 90% (tabelwaarde volgens EN 1745)	
Duurzaamheid (vorst-/dooi-weerstand): op grond van bestaande ervaringen, bij vakbekwame verwerking, geschikt voor toepassing in milieus met een hoge waterbelasting		

- Kolom 1 bevat de lijst van essentiële kenmerken die voor het(de) in punt 3 aangegeven beoogde gebruik(en) in de geharmoniseerde technische specificatie zijn bepaald.
  - Voor elk essentieel kenmerk in kolom 1 dat aan de voorschriften van artikel 6 voldoet, wordt in kolom 2 de aangegeven prestatie vermeld in niveaus, klassen of in een beschrijving of met betrekking tot de overeenkomstige essentiële kenmerken. Indien er geen prestatie is aangegeven, worden de letters 'NPD' (No Performance Determined = Geen prestaties bepaald) vermeld.
  - Voor elk essentieel kenmerk in kolom 1, wordt in kolom 3 het volgende vermeld:  
a) referentiedatum van de betrokken geharmoniseerde norm en, indien van toepassing, het referentienummer van de gebruikte specifieke of geldende technische documentatie; of b) referentiedatum van het overeenkomstige Europees beoordeelingsdocument, indien beschikbaar, en het referentienummer van de gebruikte Europese technische beoordeling.
- Indien overeenkomstig artikel 37 of 38 een specifieke technische documentatie is gebruikt, de eisen waaraan het product voldoet :  
Niet van toepassing
10. De prestaties van het in de punten 1 en 2 omschreven product zijn conform de in punt 9 aangegeven prestaties. Deze prestatieverklaring wordt verstrekt onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de in punt 4 vermelde fabrikant. Ondertekend voor en namens de fabrikant door:

Jan Blaakmeer, Manager R&D  
(handtekening)

Bas Huysmans, Algemeen Directeur  
(naam en functie)

Eindhoven 25/06/2013  
(plaats en data van uitgave)

(handtekening)

Bijlage bij de prestatieverklaring in overeenstemming met artikel 6(5) van de Verordening bouwproducten en de REACH verordening nr. 1907/2006, artikel 31 of artikel 33

- (31) Veiligheidsinformatieblad (MSDS): beschikbaar op [www.weberbeamix.nl](http://www.weberbeamix.nl)
- (33) Informatie over zeer zorgwekkende stoffen: Niet van toepassing

# Eisen aan lijm mortel



## PRESTATIEVERKLARING

DÉCLARATION DES PERFORMANCES – LEISTUNGSERKLÄRUNG – DECLARATION OF PERFORMANCE

### PVM omnifix

DoP code: 10279-10040002

#### Producttype

type de produit – Produkttyp – product-type

Dunne laag metsel mortel (T)

Mortier-coile de joints minces (T) - Dünnbetmörtel (T) - Thin layer masonry mortar (T)

#### Aanwendig

Usage – Verwendung – Use

Fabrieksmatig geproduceerde lijm mortel voor gebruik buiten, binnen of onder het maaiveld in dragende en niet-dragende constructies van gevelstenen.

Fabrication industrielle des mortier pour maçonnerie applicable à l'extérieur et à l'intérieur ou sous le niveau du terrain naturel dans des constructions des briques de parements portantes et non portantes.

Fabrikmäßig produzierter Klebmörtel, außen und innen anwendbar oder unter der Bodenoberfläche in tragende und nicht tragende Konstruktionen von Fassadensteinen.

Designed factory made thin layer mortar for fired clay bricks for external and internal use or use below ground level in elements subject to structural and non-structural requirements.

#### Fabrikant

Fabricant – Hersteller – Manufacturer

OMNICOL NV

Nijverheidsstraat 14

2381 Weelde ( België )

#### Systeem voor de beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid

Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances

System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts

System of assessment and verification of constancy of performance of the construction product

Systeem 2+

#### Aangemelde instantie

L'organisme notifié – Die notifizierte Stelle – notified body

Baustoffüberwachungs- und Zertifizierungsverband

Nordrhein-Westfalen (BÜV NW) e. V.

NB 0778

Heeft onder systeem 2+ de methode van procescontrole gecertificeerd, en heeft afgeleverd het certificaat:

A certifié la méthode de contrôle de procès selon la système 2+, a délivré le certificat:

Hat nach dem System 2+ der werkeigenen Produktionskontrolle die Konformitätsbescheinigung ausgestellt:

Certified under system 2+ the factory production control, and issued the certificate of conformity:

0778-CPR-8.554-2/1

## Aangegeven prestatie

Performances déclarées – Erklärte Leistung – Declared performance

Essentiële kenmerken Caractéristiques essentielles Wesentliche Merkmale Essential characteristics	Prestaties Performances Leistung Performance	Geharmoniseerde technische specificaties Spécifications techniques harmonisées Harmonisierte technische Spezifikation Harmonised technical specifications
<b>Druksterkte</b> Résistance en compression Drukfestigheid Compressive strength	M20	EN 998-2 :2016
<b>Afsluifsterkte</b> Résistance en cisaillement Scherfestigheid Initial shear strength	0,30 N/mm <sup>2</sup> (tabelwaarde/valeur tabulée/ Tabellenwert/tabulated value)	EN 998-2 :2016
<b>Buigtreksterkte</b> La résistance à la flexion Biëggezugfestigheid Flexural bond strength	> 5 N/mm <sup>2</sup>	EN 998-2 :2016
<b>Gehalte aan chloriden</b> Teneur en chlorure Gehalt an Chlorid Chloride content	≤ 0,1 % m/m	EN 998-2 :2016
<b>Gedrag bij brand</b> Classement de réaction au feu Klassifizierung zu ihrem Brandverhalten Fire classification	A1	EN 998-2 :2016
<b>Waterabsorptie</b> Le coefficient d'absorption d'eau Wasserabsorption Water absorption	< 0,23 kg/m <sup>2</sup> .min <sup>0,5</sup>	EN 998-2 :2016
<b>Waterdampdoorlatendheid</b> Perméabilité à la vapeur d'eau Wasserdampfdurchlässigkeit Water vapour permeability	μ 15 / 35 (tabelwaarde/valeur tabulée/ Tabellenwert/tabulated value)	EN 998-2 :2016
<b>Warmtegeleidingscoëfficiënt</b> Conductivité thermique Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity	(λ10, dry mat) ≤ 1,11 W/mK (P = 50%) (λ10, dry mat) ≤ 1,21 W/mK (P = 90%) (tabelwaarde/valeur tabulée/Tabellenwert/tabulated value)	EN 998-2 :2016
<b>Duurzaamheid (vorst-dooi bestandheid)</b> Durabilité (résistance au gel- dégel) Dauerhaftigkeit (Frost-Tau) Durability (against freeze-thaw)	<b>Op basis van de huidige ervaring, bij correcte toepassing, geschikt voor strenge weersomstandigheden overeenkomstig EN 998-2 Annex B</b> Basé sur l'expérience actuelle, si utilisé correctement, adapté aux conditions météorologiques difficiles selon EN 998-2 Annexe B Aufgrund vorliegender Erfahrungen bei sachgerechter Anwendung geeignet für stark angreifende Umgebung nach EN 998-2 Anhang B History has shown, that the mortar has a high freeze/thaw resistance when applied in the intended place of use. EN 998-2 Annex B	
<b>Gevaarlijke stoffen</b> Substances dangereuses Gefährliche Substanzen Dangerous substances	NPD	EN 998-2 :2016

De prestaties van het omschreven product zijn conform de aangegeven prestaties. Deze prestatieverklaring wordt verstrekt onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de vermelde fabrikant.

Les performances du produit identifié sont conformes aux performances déclarées. La présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant identifié.

Die Leistung des Produktes, für das diese Leistungserklärung ausgestellt wurde, entspricht der erklärten Leistung. Verantwortlich für die Erstellung dieser Leistungserklärung ist allein der in dieser Leistungserklärung genannte Hersteller.

The performance of the product is in conformity with the declared performance. This declaration of performance is issued under the sole responsibility of the manufacturer mentioned.

Ondertekend voor en namens de fabrikant door:

Signé pour le fabricant et en son nom par:

Unterszeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

Signed for and on behalf of the manufacturer by:

Felix de Bever

Gedelegeerd Bestuurder

Weelde, 18/04/2017

# Eisen aan lijm mortel (BRL1905)

BRL 1905  
d.d. 2017-08-08

## BEOORDELINGSRICHTLIJN

voor het

KOMO® productcertificaat voor

## MORTELS VOOR METSELWERK

### 2.15.2 Lijmmortel (T)

Een prestatiemortel voor metselwerk met een, afhankelijk van de toe te passen voegdikte, maximale korrelgrootte gelijk of kleiner dan de opgegeven waarde, echter met een maximum van 2 mm. Lijmmortel heeft een volumieke massa van de verharde mortel groter dan 1.300 kg/m<sup>3</sup>.

### 2.15.2.1 Lijmmortel voor dunne lijmvogegen (XS)

Een lijm mortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen kleiner dan of gelijk aan 3 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie 2.16 en bijlage F: tabel F.1).

### 2.15.2.2 Lijmmortel voor dikke lijmvogegen (S)

Een lijm mortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen groter dan 3 mm en kleiner dan 6 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie 2.16 en bijlage F: tabel F.1).

## 2.16 Voegdikte

Voor de beoordeling van de voegdikte van metselwerk wordt uitgegaan van de gemiddelde voegdikte. De verschillende voegdikten die in metselwerk te onderkennen zijn en waarvoor prestatie-mortels met verschillende eisen zijn beschreven (zie 2.15 en bijlage F) zijn samengevat in onderstaande tabel. Indien er Europese uniforme coderingen voor voegdikten komen zullen deze in deze BRL worden overgenomen.

### De voegdikten behorende bij de verschillende metselmorteltypen

metselmorteltype	voegtype	voegdikte, V (mm)	voegtype aanduiding (facultatief)
T en L	Dunne lijmvogeg	$V \leq 3$	XS
T en L	Dikke lijmvogeg	$3 < V < 6$	S
G en L	Dunne metselvoeg	$4 < V \leq 8$	M
G en L	Medium metselvoeg	$8 < V \leq 12$	Lv
G en L	Dikke metselvoeg	$V > 12$	XL

Tabel F.1 – Aanvullende eisen voor (lichtgewicht) lijm mortels

morteltoepassingstype		prestatie-eisen voor lijm mortels *)				Beproeving-methode	
		A (buiten)		B (binnen)			
voegtype	eenheid	Dikke lijmvogegen	Dunne lijmvogegen	Dikke lijmvogegen	Dunne lijmvogegen		
eigenschap	eenheid						
<b>droge mortel fase</b>							
max. korrelgrootte	mm	≤ 2	≤ 1	≤ 2	≤ 1	EN 1015-1	
gloeiverlies	%(m/m)	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5	Bij 625 °C	
<b>plastische fase</b>							
open tijd	min.						
- baksteen		≥ 4	≥ 7	≥ 4	≥ 7	EN 1015-9	
- betonsteen		≥ 4	≥ 7	≥ 4	≥ 7		
- cellenbeton		≥ 4	≥ 7	≥ 4	≥ 7		
- kalkzandsteen		≥ 4	≥ 7	≥ 4	≥ 7		
verwerkingsstad	uren						
- baksteen		≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2	EN 1015-9	
- betonsteen		≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2		
- cellenbeton		≥ 2	zomer ≥ 4 winter ≥ 2	≥ 2	zomer ≥ 4 winter ≥ 2		
- kalkzandsteen		≥ 2	zomer ≥ 4 winter ≥ 2	≥ 2	zomer ≥ 4 winter ≥ 2		
<b>verharde fase</b>							
buigtreksterkte	N/mm <sup>2</sup>						
- baksteen		≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5	EN 1015-11	
- betonsteen		≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5		
- cellenbeton		≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2,5		
- kalkzandsteen		≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5		
druksterkte	N/mm <sup>2</sup>						
- baksteen		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	EN 1015-11	
- betonsteen		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5		
- cellenbeton		≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10		
- kalkzandsteen		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5		
waterabsorptie coëfficiënt (alleen voor baksteen)	kg/m <sup>2</sup> ·sec <sup>0,5</sup>	≤ 0,03	≤ 0,03			EN 1015-18	
brandwerendheid		A1	A1	A1	A1	EN 13501:1	
hechtsterkte(treksterkte)	N/mm <sup>2</sup>						
<b>1 dag</b>							
- keramische binnenblokken		vooralsnog geen eis				Testen op beoogde voegdikte. Kruisproef, zie bijlage I	
- holle-wandblokken		vooralsnog geen eis					
- baksteen		≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2		
- kalkzandsteen		≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2		
<b>7 dagen</b>							
- kalkzandsteen		≥ 0,3	≥ 0,3	≥ 0,3	≥ 0,3		
<b>28 dagen</b>							
- keramische binnenblokken		vooralsnog geen eis					
- holle-wandblokken		vooralsnog geen eis					
- baksteen		≥ 0,6	≥ 0,6	≥ 0,6	≥ 0,6		
- betonsteen		≥ 0,6	≥ 0,6	≥ 0,6	≥ 0,6		
- cellenbeton		≥ 0,3	≥ 0,3	≥ 0,3	≥ 0,3		
- kalkzandsteen		≥ 0,4	≥ 0,4	≥ 0,4	≥ 0,4		
Na aansluitend 1 dag onderdompeling in water met een temperatuur van 20 ± 2 °C. Voor kalkzandsteen op een ouderdom van 1,7 en 28 dagen. Voor baksteen en betonsteen op een ouderdom van 28 dagen.		50% van de in de tabel aangegeven waarde					

# Gevellijmwerk

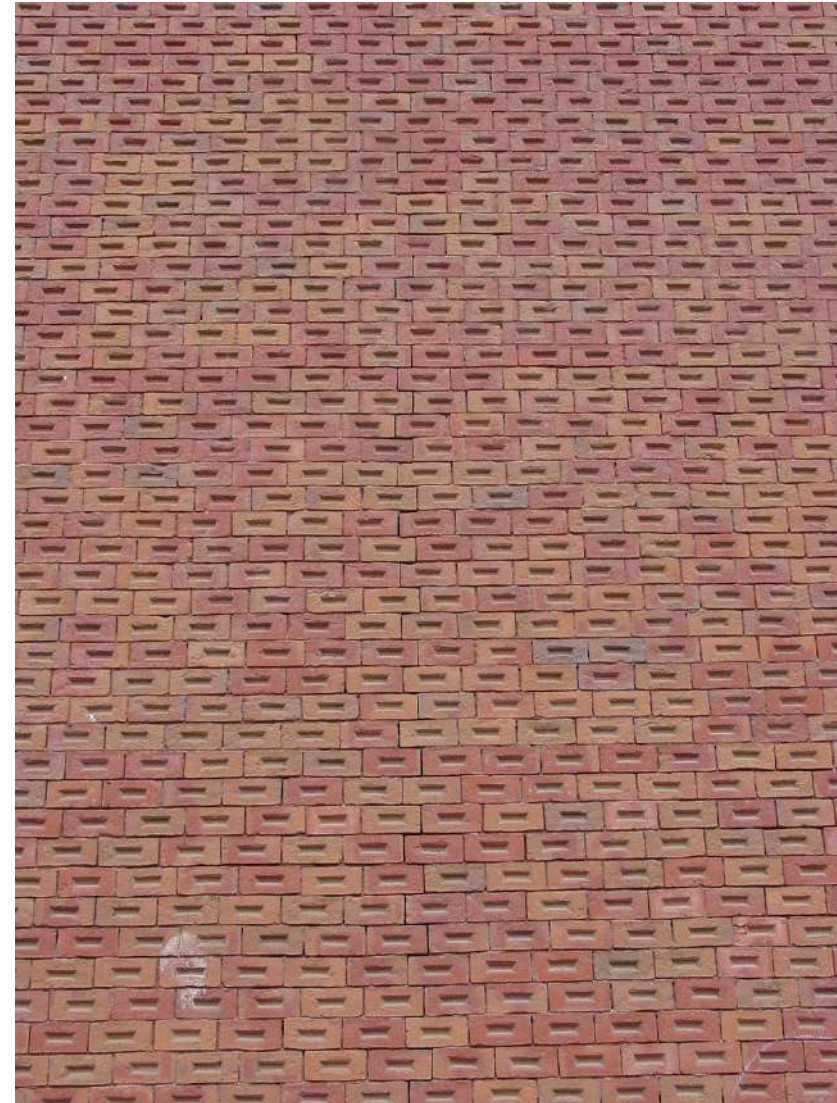


# Geveiligdewerk

## door de jaren heen (augustus 2009)

<b>2</b>	<b>Geïnspecteerde projecten .....</b>	<b>6</b>
2.1	De Doggershoek te Den Helder .....	7
2.2	Vensterschool te Groningen .....	9
2.3	Gemaal Rozema te Termunterzijl.....	11
2.4	Rabobank te Sneek.....	13
2.5	Urban villa's te Hilversum.....	15
2.6	KLPD te Wolfheze .....	17
2.7	Cultureel Centrum De Gruitpoort te Doetinchem.....	19
2.8	Lasergebouw te Deventer .....	21
2.9	Garage te Zwaag.....	23
2.10	Appartementen en kinderdagverblijf te Haarlem .....	25
2.11	Sanquin te Amsterdam.....	27
2.12	Distributiecentrum Ricoh te Schiphol-Rijk .....	29
2.13	Atrium 2000 te Doetinchem .....	32
2.14	Kantoor Kuiper Bouwgroep te Arnhem.....	34
2.15	Wittevrouwensingel 101 te Utrecht.....	36
2.16	Bedrijfsgebouw te Vlaardingen.....	39
2.17	Bedrijfshal Metselbedrijf Blonk te Waddinxveen.....	41
2.18	Bedrijfsgebouw Bouwbedrijf Burgy te Leiden .....	43
2.19	Openbare basisschool "De Pijler" te Rotterdam .....	45
2.20	Stadswoningen Chassé Park te Breda.....	47

# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk

MADECENTER  
metselwerk kenniscentrum



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk

MADECENTER  
metselwerk kenniscentrum



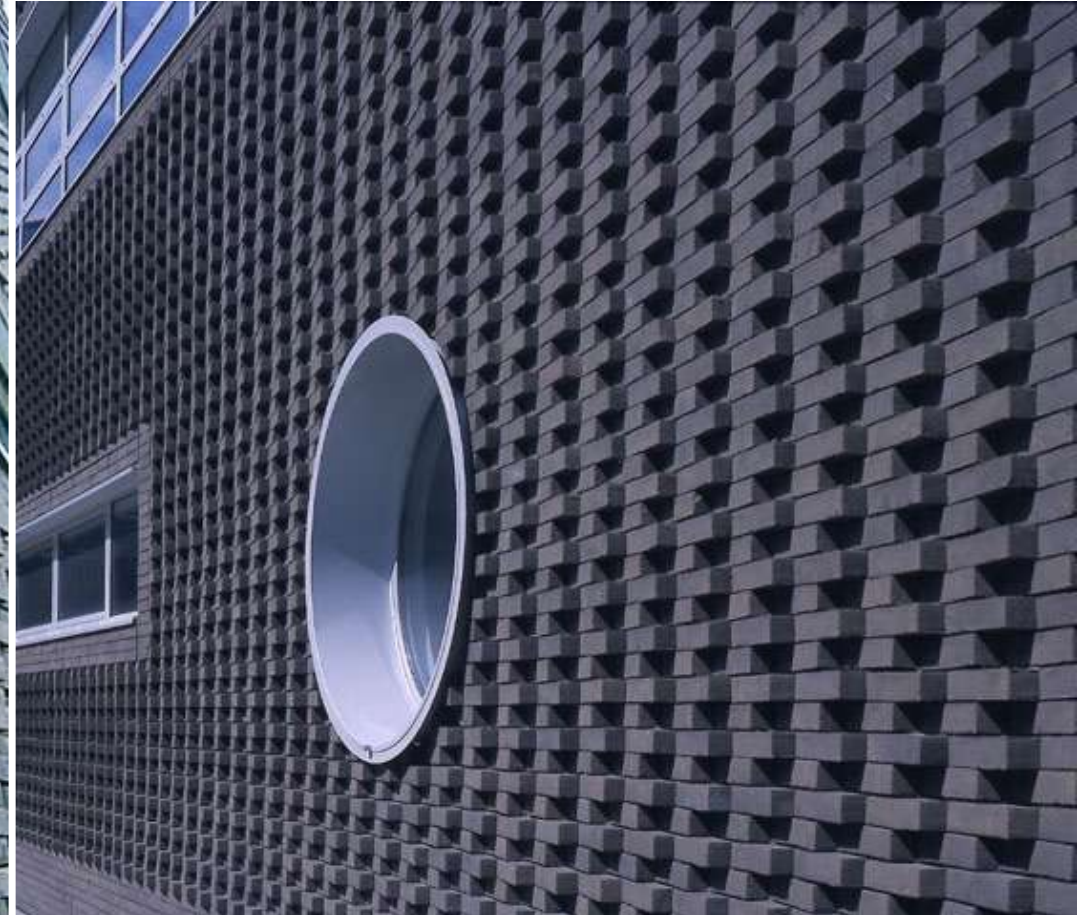
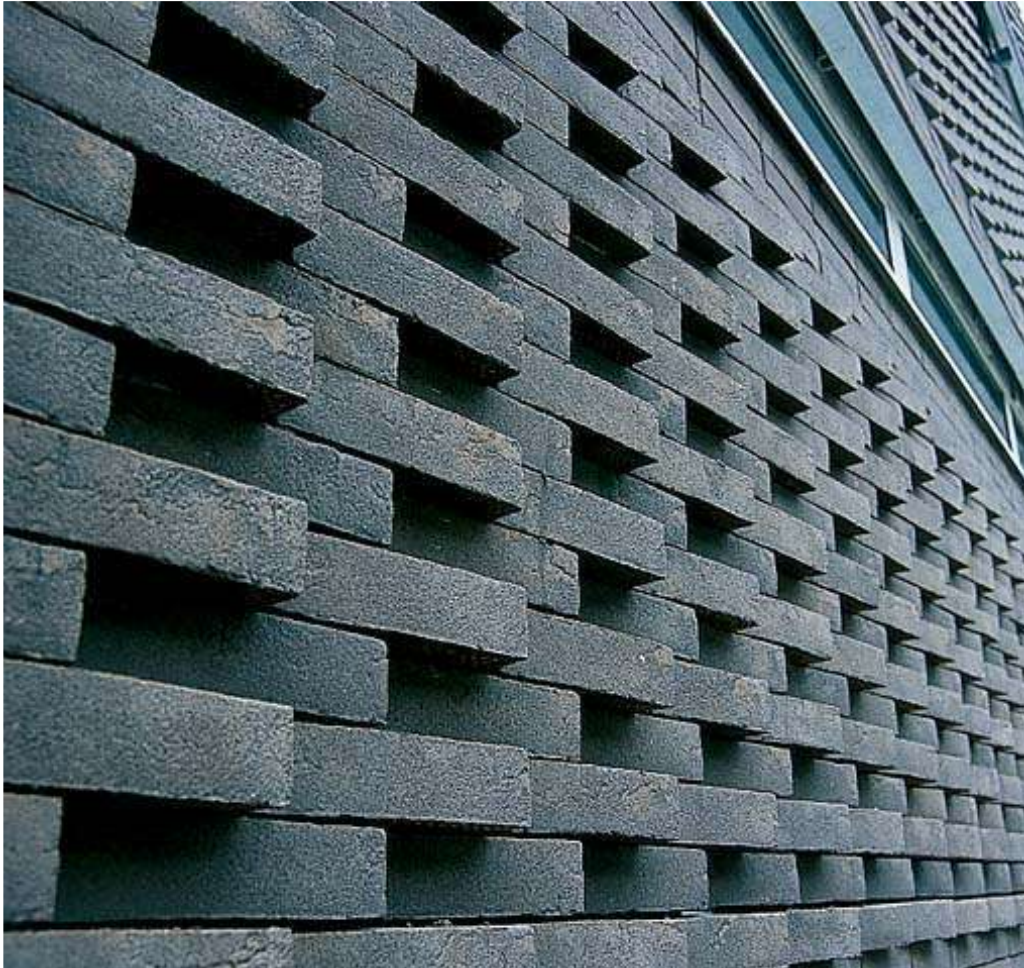
# Gevellijmwerk



# Gevellijmwerk

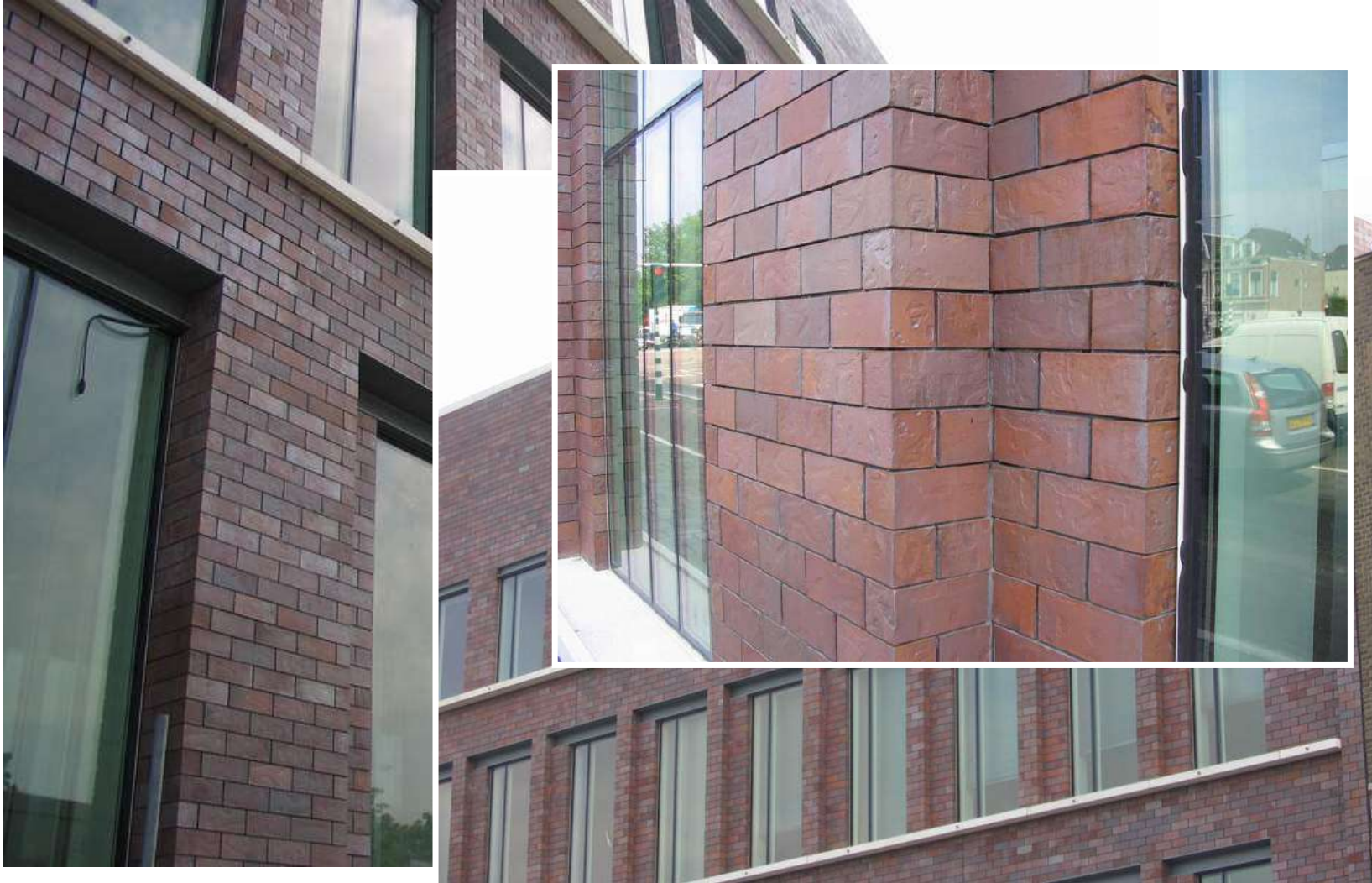


# Gevellijmwerk





# Mortel voor dunne voegen



# Mortel voor dunne voegen



# Samenvattend

## Essentiële kenmerken CE-prestatieverklaring

### Metselmortel

- Druksterkte (M5, M10, M15)
- Hechtsterkte ( $\geq 0,15 \text{ N/mm}^2$ )
- 
- Chloridegehalte ( $\leq 0,1\text{M}\%$ )
- Brandklasse (A1)
- Waterdampdoorlaatbaarheid
- Thermische geleidingsvermogen

### Lijmmortel

- Druksterkte (M20)
- Hechtsterkte ( $\geq 0,3 \text{ N/mm}^2$ )
- Buigtreksterkte ( $> 5 \text{ N/mm}^2$ )
- Chloridegehalte ( $\leq 0,1\text{M}\%$ )
- Brandklasse (A1)
- Waterdampdoorlaatbaarheid
- Thermische geleidingsvermogen

### Mortel voor dunne voegen

- Druksterkte (M10, M15)
- Hechtsterkte ( $\geq 0,15 \text{ N/mm}^2$ )
- 
- Chloridegehalte ( $\leq 0,1\text{M}\%$ )
- Brandklasse (A1)
- Waterdampdoorlaatbaarheid
- Thermische geleidingsvermogen

## Aanvullende eisen BRL 1905

### Metselmortel

- Druksterkte ( $> \text{M5}$ )
- Hechtsterkte ( $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$ )

### Lijmmortel

- Druksterkte ( $> 12,5 \text{ N/mm}^2$ )
- Hechtsterkte ( $\geq 0,6 \text{ N/mm}^2$ )
- Buigtreksterkte ( $> 4,5 \text{ N/mm}^2$ )
- Waterabsorptie coëfficiënt  
 $\leq 0,03 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{sec}^{0,5}$

### Mortel voor dunne voegen

- Druksterkte ( $> \text{M5}$ )
- Hechtsterkte ( $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$ )

# NEN-EN 1996-1-1 (NB)

## Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk

### 8.1.5 Mortelvoegen

(1) Lint- en stootvoegen gemaakt met mortel voor algemene toepassingen en lichtgewicht-mortel behoren een werkelijke dikte van niet minder dan 6 mm en niet meer dan 15 mm te hebben. Lint- en stootvoegen gemaakt met lijm mortel behoren een werkelijke dikte van niet minder dan 0,5 mm en niet meer dan 3 mm te hebben.

Tabel NB-2 — Constanten voor de bepaling van de representatieve waarde van de druksterkte van metselwerk

Type metselsteen	Totaal volume aan perforaties	Metselmortel			Lijmmortel			
		$K$	$\alpha$	$\beta$	Voegdikte	$K$	$\alpha$	$\beta$
Baksteen	$\leq 25\%$	0,6	0,65	0,25	a	0,8	0,75	0,1
	$\leq 55\%$	0,5	0,65	0,25	b	0,7	0,7	0
Kalkzandsteen	$\leq 25\%$	0,6	0,65	0,25	b	0,8	0,85	0
	$\leq 55\%$	0,5	0,65	0,25	b	0,65	0,85	0
Betonsteen	$\leq 25\%$	0,6	0,65	0,25	b	0,8	0,85	0
	$\leq 60\%$	0,5	0,65	0,25	b	0,65	0,85	0
Cellenbeton	$\leq 25\%$	0,6	0,65	0,25	b	0,8	0,85	0

<sup>a</sup> Voegdikte lintvoeg  $\geq 0,5$  mm en  $\leq 5$  mm.  
<sup>b</sup> Voegdikte lintvoeg  $\geq 0,5$  mm en  $\leq 3$  mm.

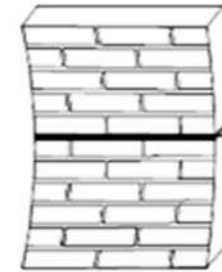
$$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta$$

# NEN-EN 1996-1-1

## 3.6.4 Karakteristieke buigtreksterkte van metselwerk

Waarden voor  $f_{xk1}$ , bij een bezwijkvlak evenwijdig aan de lintvoegen

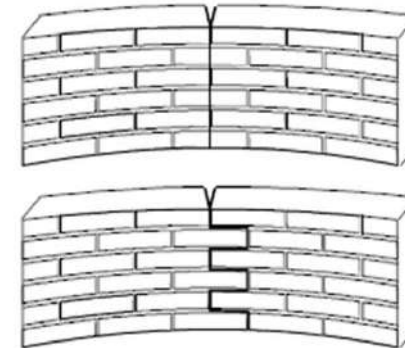
Metselstenen	$f_{xk1}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
	Mortel voor algemene toepassing		Lijmmortel	Lichtgewicht mortel
	$f_m < 5$ N/mm <sup>2</sup>	$f_m \geq 5$ N/mm <sup>2</sup>		
Baksteen	0,10	0,10	0,15	0,10
Kalkzandsteen	0,05	0,10	0,20	niet gebruikt
Betonsteen	0,05	0,10	0,20	niet gebruikt
Cellenbeton	0,05	0,10	0,15	0,10
Speciaalbeton	0,05	0,10	niet gebruikt	niet gebruikt
Gehouwen natuursteen	0,05	0,10	0,15	niet gebruikt



a) bezwijkvlak evenwijdig aan lintvoegen,  $f_{xk1}$

Waarden voor  $f_{xk2}$ , bij een bezwijkvlak loodrecht op de lintvoegen

Metselstenen	$f_{xk2}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
	Mortel voor algemene toepassing		Lijmmortel	Lichtgewicht mortel
	$f_m < 5$ N/mm <sup>2</sup>	$f_m \geq 5$ N/mm <sup>2</sup>		
Baksteen	0,20	0,40	0,15	0,10
Kalkzandsteen	0,20	0,40	0,30	niet gebruikt
Betonsteen	0,20	0,40	0,30	niet gebruikt
Cellenbeton	$\rho < 400$ kg/m <sup>3</sup>	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400$ kg/m <sup>3</sup>	0,20	0,40	0,15
Speciaalbeton	0,20	0,40	niet gebruikt	niet gebruikt
Gehouwen natuursteen	0,20	0,40	0,15	niet gebruikt



b) bezwijkvlak loodrecht op lintvoegen,  $f_{xk2}$

# NPR 9096-1-1

## Steenconstructies – Eenvoudige ontwerpregels, gebaseerd op NEN-EN 1996-1-1

Tabel 4 — Karakteristieke waarde van de buigtreksterkte van metselwerk indien bezwijken optreedt in een vlak evenwijdig aan de lintvoeg en indien bezwijken optreedt in een vlak loodrecht op de lintvoeg, respectievelijk  $f_{xk1}$  en  $f_{xk2}$ , in  $N/mm^2$

Mortel en toepassing	$f_{xk1}$	$f_{xk2}$
Minimumeis voor metsel- en lijm mortel in milieuklasse MX1 en MX2	0,20	0,79
Minimumeis voor metsel- en lijm mortel bij overige milieuklassen	0,30	0,83
Lijmmortel met baksteen groep 1 bij aanvullende specificatie in bestek	0,60	1,22
Lijmmortel met kalkzandsteen groep 1 bij aanvullende specificatie in bestek	0,60	1,00
Lijmmortel met betonsteen groep 1 bij aanvullende specificatie in bestek	0,60	1,22
Lijmmortel met cellenbeton groep 1 bij aanvullende specificatie in bestek	0,45	0,45

### 3.6.3 Karakteristieke buigtreksterkte van metselwerk

De karakteristieke waarden van  $f_{xk1}$  en  $f_{xk2}$  die zijn gegeven in tabel 4, zijn afgeleid uit de minimumeisen aan de buigtreksterkte volgens tabel NB-1 van NEN-EN 1996-2.

Bij het opstellen van tabel 4 zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de overlappingslengte in het metselwerkverband is ten minste gelijk aan 0,8 maal de muurdikte;
- de buigtreksterkte van de stenen,  $f_{t,b,k}$ , is ten minste gelijk aan:
  - 2,0  $N/mm^2$  bij baksteen;
  - 2,0  $N/mm^2$  bij betonsteen;
  - 1,5  $N/mm^2$  bij kalkzandsteen;
- de buigtreksterkte van de stenen is bepaald volgens bijlage NB-B;
- de druksterkte van het metselwerk van cellenbeton is ten minste 3,0  $N/mm^2$ .



# Holocaust Namenmonument

## Bakstenen metselwerk / lijmwerk

- bakstenen
- vormstenen
- graveren
- lijmen / metselen
- mockup
- graffiti & reinigen
- verankeren, wapenen, dilateren, etc.
- bouwplaats
- onderhoud
- ...

# Holocaust Namenmonument Bakstenen



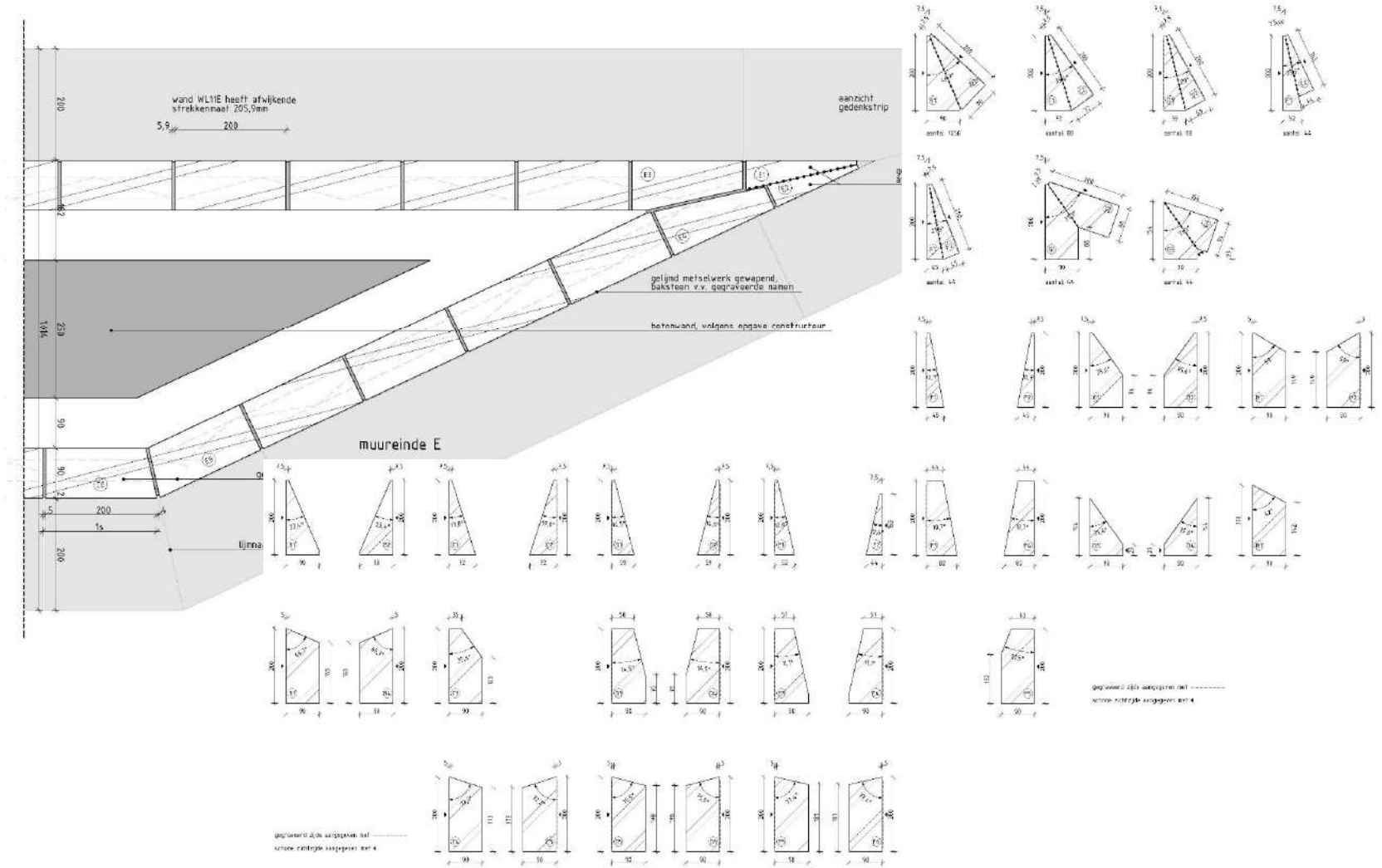
# Holocaust Namenmonument

## Bakstenen



# Holocaust Namenmonument

## Vormstenen



# Holocaust Namenmonument

## Vormstenen

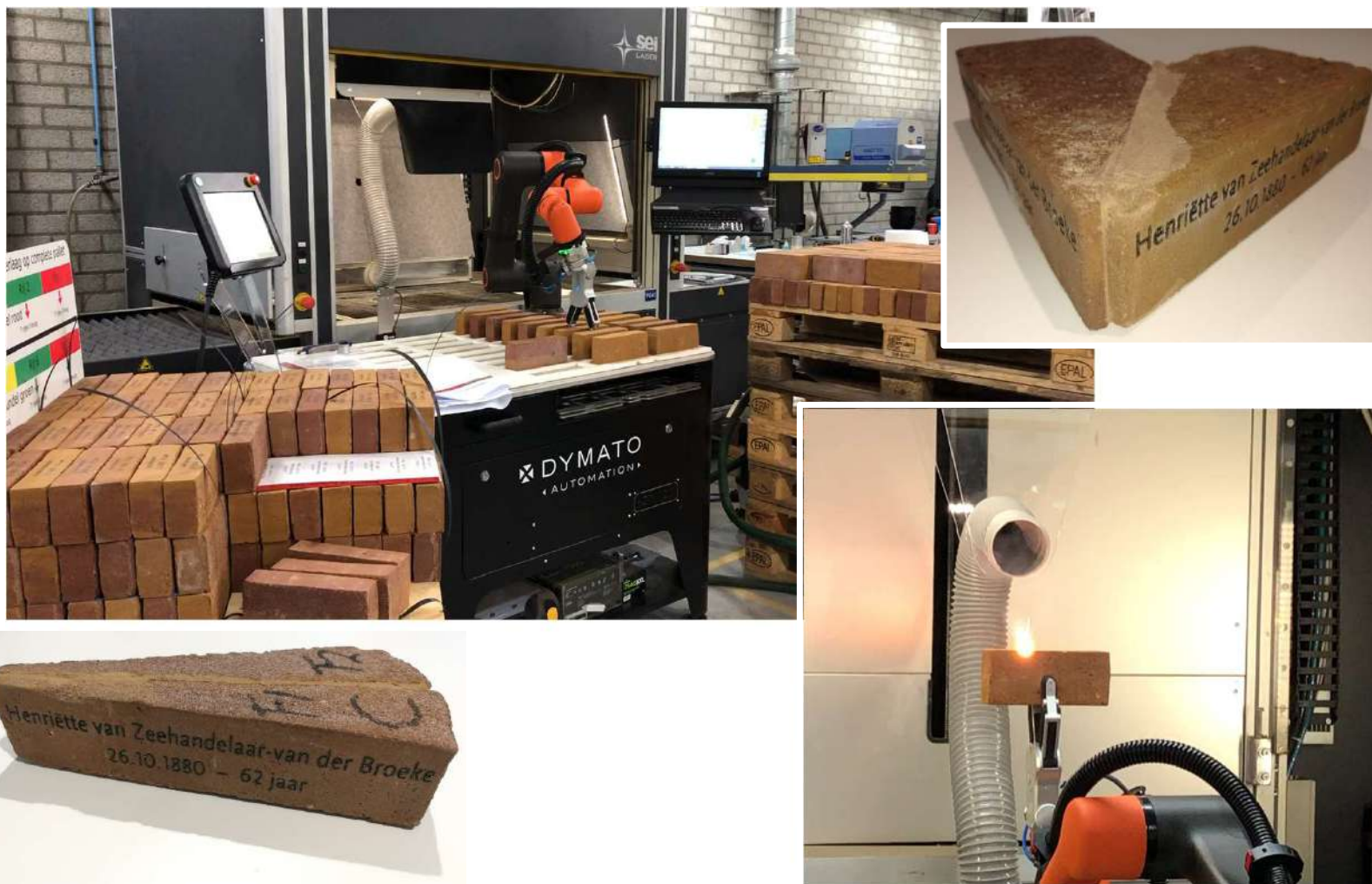


# Holocaust Namenmonument Graveren



# Holocaust Namenmonument

## Graveren



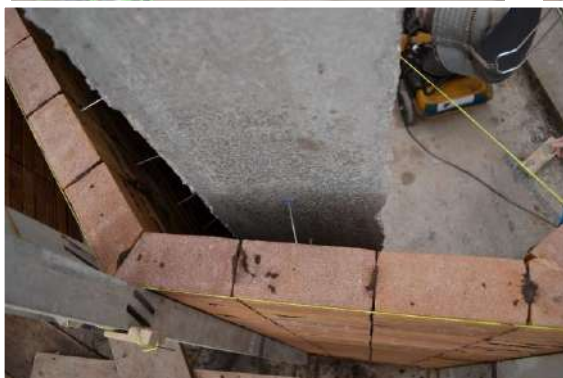
# Holocaust Namenmonument

Lijmen / metselen



# Holocaust Namenmonument

## Mockup



# Holocaust Namenmonument

## Mockup



# Holocaust Namenmonument

## Mockup





# Holocaust Namenmonument

## Onderhoudsplan

### Inhoud

<b>TOEGEPASTE MATERIALEN.....</b>	<b>2</b>
BAKSTENEN (RODRUZA) .....	2
VORMSTENEN (DEKO).....	2
GRAVEREN VAN BAKSTENEN (REIJDERS).....	2
LIJMORTELT (CANTILLANA) .....	3
METSSELWERKWAPENING .....	3
SPOUWVERANKERING .....	3
ANTI GRAFFITI BEHANDELING .....	3
<b>VERVANGEN BESCHADIGDE BAKSTENEN.....</b>	<b>4</b>
<b>VERVANGEN BAKSTENEN 1000-NAMEN WAND.....</b>	<b>5</b>
<b>REINIGEN VAN BAKSTENEN METSELWERK TIJDENS VERWERKINGSFASE .....</b>	<b>6</b>
<b>REINIGEN BAKSTENEN METSELWERK NA VERVUILING MET GRAFFITI .....</b>	<b>7</b>
<b>JAARLIJKS ONDERHOUD.....</b>	<b>8</b>
<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>9</b>
BAKSTENEN.....	9
TEKENINGEN VORMSTENEN .....	10
EPOXYLIJM VORMSTENEN .....	16
GRAVEREN BAKSTENEN.....	22
LIJMORTELT .....	26
SPOUWANKERS.....	30
METSSELWERKWAPENING .....	32
ANTI GRAFFITI PRODUCT .....	34
REINIGINGSPRODUCTEN .....	36
TCKI ONDERZOEK WITTE VERKLEURING GRAVERINGEN.....	41

# Holocaust Namenmonument

MADECENTER  
metselwerk kenniscentrum



# Holocaust Namenmonument



# MADECENTER

metselwerk kenniscentrum

MADECENTER  
metselwerk kenniscentrum



adviesbureau  
vekemans  
metselwerk specialisten



VANDERSANDEN  
HET MOOISTE MAAK JE SAMEN



ubbink



bruil®



fischer   
innovative solutions

GemaOk  
Special Tools  
WWW.GEMACK.NL



