

**UITVOERINGSRICHTLIJN
METSSELWERKCONSTRUCTIES**

**Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton,
cellenbeton en kalkzandsteen.**

**BKB Publikatie Nr. PBL0357/98
Datum uitgifte : 1998-08-01**

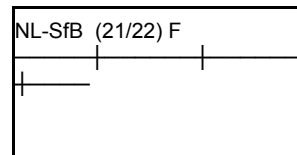
Uitgever: BV Kwaliteitsverklaringen Bouw, (BKB).



1

Erkend door de Raad voor Accreditatie

Op al onze aanbiedingen en op met ons aangegane overeenkomsten zijn van toepassing de voorwaarden op de uitvoering van diensten door BV Kwaliteitsverklaringen Bouw, BKB, gedeponeerd ter griffie van de arrondissementsrechtbank te Rotterdam op 11 maart 1993.



PUBL. Nr. PBL0357/98

d.d. 1998-08-01

UITVOERINGSRICHTLIJN
METSELWERKCONSTRUCTIES
Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton,
cellenbeton en kalkzandsteen.

Uitgave: BV Kwaliteitsverklaringen Bouw, BKB.

Postbus 1836, 3000 BV Rotterdam

Nadruk verboden

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

Algemene informatie bij deze uitgave

Deze publikatie is door BKB opgesteld in samenwerking met de Aannemersvereniging Metselwerk (AVM, voorheen NMPB), de Algemene Voegers Patroons Bond (AVPB), het Koninklijk Verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten (KNB), het Nederlands Verbond van Ondernemers in de Bouw (NVOB), de "Stichting Kwaliteit Kalkzandsteen Lijmwerk" (SKKL) waarin deelnemen de "Vereniging van Kalkzandsteen Lijmbedrijven" (VKL) en CVK Kalkzandsteen, de BFBN sectie Bouwblokken en -stenen van beton, de Nederlandse Cellenbetonvereniging (NCV) en de Nederlandse Mortel Organisatie (NeMo), begeleid door hieruit samengestelde Technische Begeleidings Commissies, aangevuld met enkele andere deskundigen.

Deze Uitvoeringsrichtlijn metselwerkconstructies, is goedgekeurd door het Algemeen College van Deskundigen van BKB.

© BV Kwaliteitsverklaringen Bouw (BKB)

Niets uit dit drukwerk mag worden gewijzigd, verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van BKB, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES
Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

INHOUDSOPGAVE	pagina
1. ALGEMEEN	4
2. PRESTATIE-EISEN METSELWERKCONSTRUCTIES	6
3. EISEN TE STELLEN AAN HET ONTWERP	7
4. EISEN TE STELLEN AAN DE TOEGEPASTE MATERIALEN	10
5. EISEN TE STELLEN AAN HET METSELEN	20
6. EISEN TE STELLEN AAN HET VOEGEN	30
7. EISEN TE STELLEN AAN DE GEREDE METSELWERKCONSTRUCTIE	30
8. EISEN TE STELLEN AAN DE OPLEVERINGSCONTROLE	32
9. VOORBEELDEN VAN AANSLUITINGEN	33
10. GERAADPLEEGDE LITERATUUR	51

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

1 ALGEMEEN

Deze publikatie heeft betrekking op de uitvoeringsrichtlijnen voor metselwerkconstructies in baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen en betreft het vermettelen hiervan. Voor lijmwerkconstructies en voegwerk wordt verwezen naar de hiervoor opgestelde Uitvoeringsrichtlijnen.

Achtereenvolgens zullen in de deze publikatie de navolgende eisen worden omschreven:

- prestatie-eisen metselwerkconstructies;
- eisen te stellen aan het ontwerp en bouwkundig (aansluit)kader;
- eisen te stellen aan de toegepaste materialen;
- eisen te stellen aan de gereede metselwerkconstructie;
- eisen te stellen aan het metselen;
- eisen te stellen aan het voegen;
- eisen te stellen aan de opleveringscontrole.
- voorbeelden van aansluitingen (details).

1.1 Begrippen

Metselmortel:

Een al dan niet verhard mengsel van fijn toeslagmateriaal, bindmiddel(en) en water, al of niet met toevoeging van hulpstof(fen); voor aanduiding van de plastische fase verdient in gevallen dat verwarring mogelijk is de term metselspecie aanbeveling.

Afkwastlaag:

Een gesloten mortellaag aangebracht met een stoffer die het oppervlak van het metselwerk volgt. De specie is van dezelfde samenstelling als de specie waarmee is gemetseld.

Vertinlaag:

Een gesloten mortellaag met een dikte van ca. 2 mm die het oppervlak van het metselwerk volgt, over het algemeen aangebracht met een spaan. De specie is van dezelfde samenstelling als de specie waarin is gemetseld.

Raaplaag:

Een mortellaag met een vlak en gesloten oppervlak en een dikte van ten minste 5 mm. In verband met technische eisen (b.v. geluidisolatie) kan een dikkere raaplaag noodzakelijk zijn, zie hiervoor het bestek of de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent.

Metselwerkconstructie:

Een hechte (geordende) samenstelling van metselbaksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton of kalkzandsteen (stenen, blokken of elementen), metselmortel, voegmortel, eventuele waterkerende voorzieningen, wapening en andere hulpmaterialen.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

Leveringsmonster:

Een verzameling stenen, blokken of elementen waarvan de visuele kenmerken kleur, vorm en oppervlaktegeaardheid met uitzondering van eventuele beschadigingen als vergelijkingsmaatstaf gelden voor de beoordeling van de mate waarin deze kenmerken in een partij of vracht aanwezig (moeten) zijn.

- Voor baksteen omvat een leveringsmonster 16 à 20 stenen en vormt samen met het specificatieformulier volgens NEN 2489 de basis van de koopovereenkomst.
- Voor bouwblokken en -stenen van beton omvat een leveringsmonster 2 blokken en/of 4 stenen en vormt samen de basis van de koopovereenkomst.
- Voor kalkzandsteen omvat een leveringsmonster 16 à 20 stenen en vormt de basis van de koopovereenkomst.

Specificatieformulier:

Document ten behoeve van koopovereenkomsten betrekking hebbende op baksteen, waarop alle eisen conform NEN 2489 worden vastgelegd.

Typemonster:

Een verzameling van enkele stenen, blokken en/of elementen ter beschikking gesteld aan een ontwerper om een steenkeuze te kunnen bepalen op grond van de visuele kenmerken kleur, vorm en oppervlaktegeaardheid.

Wild verband

Een metselverband dat bestaat uit:

- hoeken die beginnen met een strek, drieklezoor of een kop;
- vallende tanden niet groter dan 6 lagen;
- sprongen niet meer dan 6 van 1 klezoor boven of schuin boven elkaar;
- een verband dat niet op een of ander regelmatig verband lijkt.



2

PRESTATIE-EISEN METSELWERKCONSTRUCTIES

Indien metselwerkconstructies worden ontworpen en uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van deze publikatie dan worden de prestaties bereikt zoals hierna wordt aangegeven.

Sterkte van de metselwerkconstructie

De sterkte van de metselwerkconstructie dient te voldoen aan NEN 6790 met als uitgangspunt NEN 6702 (zie ook NPR 6791).

Toelichting

Over het algemeen zal dit aspect de verantwoordelijkheid zijn van de constructeur van de opdrachtgever. Deze kan via het bestek de vereiste sterkte van het metselwerk (of de dikte van de wand) opgeven. De metselaar is gehouden deze benodigde sterkte ook te leveren (combinatie van steendruksterkte en sterkte van de metselmortel). In de overeenkomst of het contract met de opdrachtgever zal deze verantwoordelijkheid moeten worden geregeld.

Opmerking

Deze prestatie sluit aan op artikel 2, 174, 252 en 359 van het Bouwbesluit.

Waterdichtheid en regendichtheid

Een uitwendige scheidingsconstructie (het totaal van binnen- en buitenspouwblad) is water- en regendicht overeenkomstig NEN 2778 indien onderhavige uitvoeringsrichtlijn worden opgevolgd (zie ook NPR 2652).

Opmerking

Deze prestatie sluit aan op artikel 26, 51, 197 en 220 resp. 48, 50, 52, 61, 219 en 221 van het Bouwbesluit.

Bescherming tegen ratten en muizen

In een baksteen metselwerkconstructie uitgevoerd conform onderhavige uitvoeringsrichtlijn komen geen onafsluitbare openingen voor die breder zijn dan 0,01 m.

Opmerking

Deze prestatie sluit aan op artikel 35, 206 en 274 van het Bouwbesluit.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

3. EISEN TE STELLEN AAN HET ONTWERP

3.1 Algemeen

Over het algemeen behoort het ontwerp van de metselwerkconstructie niet tot de verantwoordelijkheid van de aannemer van metselwerken.

Dit neemt echter niet weg, dat het metselbedrijf gehouden is om vooraf het ontwerp aan de hand van het relevante deel uit het bestek en tekeningen te beoordelen op uitvoerbaarheid en te (laten) toetsen aan de Beoordelingsrichtlijn "Vervaardiging van metsel- en lijmconstructies en/of voegwerk" BRL 2826, en de onderhavige Uitvoeringsrichtlijn.

Daarbij dient ten minste aan de navolgende aspecten, voor zover relevant, aandacht te worden besteed:

- randvoorwaarden bouwkundig (aansluit)kader;
- bestektekeningen en detailleringen;
- materiaalspecificaties van de toe te passen onderdelen, zoals van:
 - steen, blok of element (b.v. druksterkte);
 - metselmortel (b.v. druksterkte);
 - voegmortel (b.v. hardheid);
 - lateien en metselwerkondersteuning;
- representatieve waarde van de druksterkte van het metselwerk;
- (spouw)ankers;
- lintvoegwapening;
- dilatatievoegen (conform dilatatievoegenplan);
- oppervlaktegesteldheid van het gereede metselwerk (zie hoofdstuk 7.1);
- metselverband;
- voegtype, voegkleur en voegstructuur en hardheid.

Om deze controle vóóraf op een juiste wijze uit te kunnen voeren wordt sterk aanbevolen, dat de opdrachtgever c.q. aannemer vier tot acht weken vóór de datum van uitvoering contact opneemt met het uitvoerend bedrijf.

Bij geconstateerde afwijkingen in het ontwerp, bestek en/of tekeningen, dient dit schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel worden opgenomen in het contract.

3.2 Bouwkundig (aansluit)kader

De aan het bouwkundig (aansluit)kader (of onderdelen hiervan) te stellen eisen zijn veelal omschreven in de hiervoor opgestelde richtlijnen voor de beoordeling (Nationale Beoordelingsrichtlijn), waarin tevens is aangegeven op welke wijze kan worden aangetoond dat de betreffende constructie voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen (hierbij zijn tevens bepalingsmethoden aangegeven).

Indien voor betreffende (onderdelen van) constructies Beoordelingsrichtlijnen van kracht zijn moet onderzocht zijn, of aan deze criteria wordt voldaan. Het voorgaande kan worden aangetoond door een door de certificatie-instelling aanvaarde kwaliteitsverklaring.

Dit kan bijvoorbeeld zijn een:

- KOMO-attest-met-productcertificaat;
- KOMO-productcertificaat;
- KOMO-attest

In deze kwaliteitsverklaringen staat omschreven:

- de specificatie van het produkt;
- eventueel de verwerkingsvoorschriften;
- ingeval van een attest de gebruikswaarden met bijbehorende toepassingsvoorwaarden;
- wenken voor de afnemer;
- eventueel een toelichting;
- eventueel voorbeelden van aansluitingen.

In deze kwaliteitsverklaringen, zoals voor vloersystemen, dragende en niet-dragende (binnen)wanden, binnenspouwbladen (houtachtig, cellenbeton, e.d.), daken, etc. zijn dikwijls toepassingsvoorwaarden en/of verwerkingsvoorschriften gegeven die betrekking kunnen hebben op metselwerk (zoals verankering, dilataties, water- en regendichtheid, luchtdichtheid, isolatiewaarde, koudebrug-onderbrekingen, detailleringen, etc).

3.3 Draagconstructie

De draag- c.q. ondersteuningsconstructie dient voldoende draagkrachtig te zijn in verband met het transport op de bouwplaats van de aan te voeren materialen.

De draag- c.q. ondersteuningsconstructie van het metselwerk, zoals fundering, (vloerdragende) binnenspouwbladen, vloeren, daken, galerijplaten, balkonplaten, lateien, metselwerkdragers, e.d., dienen naast constructief verantwoord, voldoende vlak, recht en haaks te zijn uitgevoerd en opgeleverd.

Met voldoende vlak wordt hier bedoeld, dat er geen hoogteverschillen voor mogen komen tussen de verschillende ondersteuningsconstructies, die de sterkte, de water- en regendichtheid en/of het aanzicht van het metselwerk kunnen schaden. Dit geldt eveneens voor het recht en haaks zijn van deze constructies.

Voor schoonmetselwerk zijn hoogteverschillen groter dan 4 mm ontoelaatbaar. Bij grotere hoogteverschillen dienen in overleg met de opdrachtgever maatregelen te worden getroffen. (Zie voor nadere informatie ook de tabellen in hoofdstuk 7.1.)

Deze kan bestaan uit het aanbrengen van b.v. een uitvlaklaag die de eigenschappen bezit die gelijk is aan die van het opgaande werk.

Bij twijfel is contact met de opdrachtgever noodzakelijk evenals vastlegging in het IKB.

Het niet haaks zijn van de ondersteuningsconstructie kan eveneens het aanzicht van het metselwerk schaden.

De doorbuigingen van de ondersteuningsconstructies mogen niet groter zijn dan de toegestane doorbuigingen (zie NEN 6702 TGB-1990 'Belastingen en vervormingen').

Het verdient aanbeveling NEN 2886 "Maximale toelaatbare maatafwijkingen voor gebouwen. Steenachtige draagconstructies" in het bestek op te nemen. De mogelijkheid blijft echter bestaan dat op grond van bouwtechnische en mogelijk esthetische criteria de maximaal toelaatbare maatafwijkingen kleiner moeten zijn dan in de norm aangegeven. In dat geval zal in het bestek moeten zijn vermeld in hoeverre de maximaal toelaatbare maatafwijkingen zoals gegeven in NEN 2886 moeten worden gereduceerd. Bij controlemetingen kan gebruik worden gemaakt van NEN 3682 "Maatcontrole in de bouw. Algemene regels en aanwijzingen".

Voor aanvang van het werk dient een totale visuele controle, eventueel met behulp van de geëigende meetapparatuur, van de omringende (draag)constructie te worden uitgevoerd met betrekking tot de maatvoering, de vlakheid en de bevestigingsvoorzieningen.

3.4 Spouwmuren, verankering en spouwbreedte

Bij toepassing van prefab binnenspouwbladen dienen voldoende bevestigingsmogelijkheden aanwezig te zijn. Dit geldt onder andere voor bevestigingsmogelijkheden aan vloeren, bouwmuren, buitenspouwbladen, e.d.

Controle hiervan kan ondermeer geschieden aan de hand van eerder genoemde kwaliteitsverklaringen en het bestek.

Bij het ontwerp dient van een dusdanige spouwbreedte te zijn uitgegaan, dat na het aanbrengen van de isolatie en na het metselen van de stenen een restwaarde overblijft van ten minste 20 mm, rekening houdend met speciebaarden en andere uitstekende onderdelen (b.v. gehakte stenen, e.d.). Dit betekent, dat in de ontwerpfase moet worden uitgegaan van een ontwerpspouwbreedte van 40 mm + isolatiedikte.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

4. EISEN TE STELLEN AAN DE TOEGEPASTE MATERIALEN

In het bestek of het contract dient de kwaliteitsomschrijving van de toe te passen steen, blok en/of element te zijn opgenomen. De verantwoordelijkheid voor de specificatie van de toegepaste steen, blok en/of element ligt bij de inkopende partij. Indien een dergelijke omschrijving niet aanwezig is dient de opdrachtgever te worden geïnformeerd en dit op het IKB-formulier te worden vermeld.

4.1 Metselbaksteen

Metselbaksteen dient te voldoen aan de vigerende Nationale beoordelingsrichtlijn 1007 "Metselbaksteen". Integraal onderdeel van deze BRL is NEN 2489 "Metselbaksteen", met uitzondering van de daarin gestelde eisen ten aanzien van het sulfaatgehalte.

Indien voor de betreffende metselbaksteen een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een productspecificatie (zoals naam, sortering, gebruiksklasse, maatklasse en klasse vorstbestandheid) en enkele wenken voor de afnemer.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon dienen ten minste de navolgende gegevens te zijn vermeld:

- afzender en laadadres;
- afnemer en afleveringsadres;
- aantal en/of verpakkingseenheid;
- sortering/productcode;
- formaat;
- kwaliteit, waaronder:
 - de gebruiksklasse;
 - de maatklasse;
 - de klasse van vorstbestandheid;
- KOMO-merk en certificaatnummer.

Indien voor de toe te passen metselbaksteen geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is of een andere vergelijkbare (buitenlandse) kwaliteitsverklaring, dient de leverancier middels een beproevingsrapport (partijkeuring volgens NEN 2489) aan te tonen dat aan de in de NEN 2489 en de BRL gestelde eisen wordt voldaan.

De verwerking van metselbaksteen moet worden voorafgegaan door levering en controle van een leveringsmonster.

4.2 Cellenbeton

Cellenbeton dient te voldoen aan NEN 3838 "Gasbetonprodukten".

Indien voor de betreffende cellenbeton een geldig KOMO-Attest-met-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-Attest-met-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een productspecificatie en enkele wenken voor de afnemer.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon dienen ten minste de navolgende gegevens te zijn vermeld:

- afzender en laadadres;
- afnemer en afleveringsadres;
- aantal en/of verpakkingseenheid;
- sortering/productcode;
- kwaliteit, waaronder:
 - de druksterkte;
- KOMO-merk en certificaatnummer.

Indien voor de toe te passen cellenbeton geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is of een andere vergelijkbare (buitenlandse) kwaliteitsverklaring, dient de leverancier middels een beproevingsrapport aan te tonen dat aan de in de NEN 3838 "Cellenbeton" gestelde eisen wordt voldaan.

4.3 Bouwblokken en -stenen van beton

Bouwblokken en -stenen van beton dienen te voldoen aan de eisen die zij opgenomen in de Nationale beoordelingsrichtlijn 2340 "Bouwblokken en -stenen van beton". Indien voor de betreffende betonblokken en -stenen een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een productspecificatie en enkele wenken voor de afnemer.

De bouwblokken en -stenen van beton worden winddroog geleverd op het werk.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

Indien voor de toe te passen betonblokken of -stenen geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is of een andere vergelijkbare (buitenlandse) kwaliteitsverklaring, dient de leverancier middels een beproevingsrapport (partijkeuring volgens NEN 7027) aan te tonen dat aan de in de BRL gestelde eisen wordt voldaan.

De verwerking van betonblokken en -stenen moet worden voorafgegaan door levering en controle van een leveringsmonster.

4.4 Kalkzandsteen

Kalkzandsteen dient te voldoen aan de vigerende Nationale beoordelingsrichtlijn 1004 "Kalkzandsteen". Integraal onderdeel van deze BRL is NEN 3836 "Kalkzandstenen en kalkzandsteen blokken". Indien voor de betreffende kalkzandsteen een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een productspecificatie en enkele wenken voor de afnemer.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon dienen ten minste de navolgende gegevens te zijn vermeld:

- afzender en laadadres;
- afnemer en afleveringsadres;
- aantal en/of verpakkingseenheid;
- sortering/productcode;
- kwaliteit, waaronder:
- de druksterkte;
- KOMO-merk en certificaatnummer.

Indien voor de toe te passen metselkalkzandsteen geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is of een andere vergelijkbare (buitenlandse) kwaliteitsverklaring, dient de leverancier middels een beproevingsrapport aan te tonen dat aan de in de NEN 3836 "Kalkzandstenen en kalkzandsteen blokken" en de BRL gestelde eisen wordt voldaan.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

De verwerking van kalkzandsteen moet worden voorafgegaan door levering en controle van een leveringsmonster.

4.5 Metselmortels

In het bestek of het contract dient de vereiste kwaliteit van de metselmortels te zijn opgenomen in overeenstemming met NEN 3835 en dienen te zijn afgestemd op het te verwerken product.

Opmerking

De specifieke wateropzuiging van de te verwerken steen, blok en/of element kan een belangrijke variabele zijn bij de keuze van de bijpassende metselmortel.

Pas bij voorkeur een prefab metselmortel toe met het advies van de metselmortelproducent, waarin de voorwaarden voor de verwerking van de betreffende steen, blok en/of element zijn aangegeven.

Bij toepassing van bouwblokken en -stenen van beton dienen natte prefab mortels te worden toegepast met een maximale vertraging van 8 uur (ééndagsmortel).

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

4.5.1 Prefab metselmortels

Prefab (metsel)mortel dient te voldoen aan de eisen, die zijn opgenomen in de betreffende Nationale beoordelingsrichtlijn, te weten:

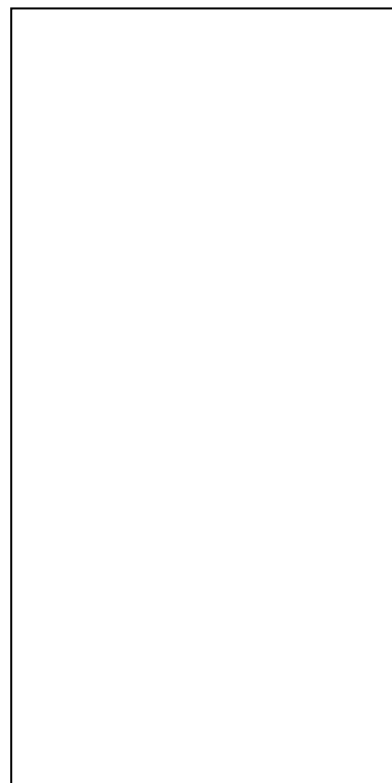
- BRL 1901 "Geprefabriceerde natte metselmortel" (uitgave BMC);
- BRL 1903 "Bouwmortels volgens het meerkamer-silosysteem" (uitgave IKOB);
- BRL 1904 "Droge cementgebonden mortels" (uitgave BMC).

Integraal onderdeel van deze BRL's is NEN 3835 "Mortels voor metselwerk van stenen, blokken of elementen van baksteen, kalkzandsteen, beton en gasbeton".

Indien voor de betreffende metselmortel een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een omschrijving van de kwaliteit en enkele wenken voor de afnemer.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.



4.5.2 Op het werk samengestelde metselmortels

De op het werk samengestelde metselmortels, inclusief de hierin toegepaste grondstoffen, dienen te voldoen aan NEN 3835 "Mortels voor metselwerk van stenen, blokken of elementen van baksteen, kalkzandsteen, beton en gasbeton".

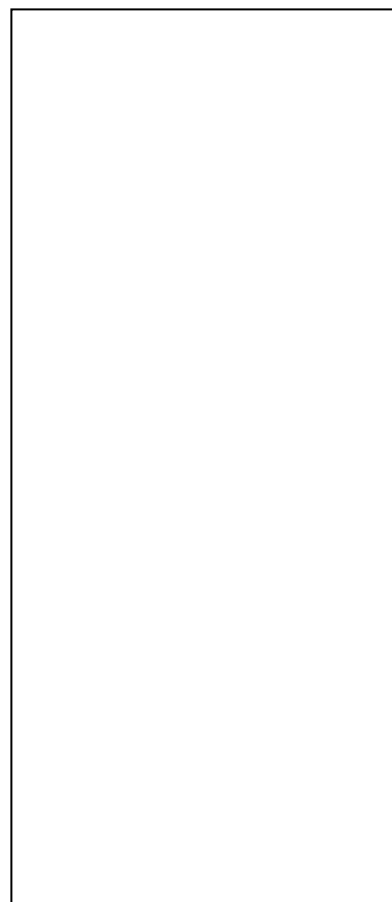
In geval van twijfel dient de metselmortel en/of de samenstellende materialen te worden gekeurd conform NEN 3835. Metselcement dient te voldoen aan BRL 2603.

De op het werk samengestelde metselmortels dienen ten minste te voldoen aan de in tabel 1 gegeven samenstelling afhankelijk van de toepassing. Zie de betreffende Annex bij NEN-EN 998-2.

In het algemeen mag worden verwacht dat bij gebruik van de in tabel 1 gegeven samenstellingen zal kunnen worden voldaan aan de gestelde eisen die gelden voor de aangegeven toepassingsklasse, waarin het desbetreffende metselwerk kan worden ingedeeld. De te verwachten druksterkte is daarbij ten minste gelijk aan de laagste druksterkteklasse voor het desbetreffende morteltoepassingsklasse vermelde range.

Opmerking

Onderstaande tabel is overgenomen uit het concept van de Annex bij NEN-EN 998-2 en kan dus nog aan wijzigingen onderhevig zijn. Raadpleeg bij gebruik de definitieve norm.



UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES
Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

Tabel 1. Mortelsamenstelling in volumedelen (op het werk vervaardigd)

Morteltype druksterkteklasse	Omschrijving hoofdtoepassing	steensoort	Mortelsamenstelling in volume delen			
			cement	metsecement	poederkalk	zand
Klasse I <u>M 17,5 - M 10</u>	waterkerend werk	baksteen	1		-	2¼
			1	1		6
		bouwblokken en -stenen van beton	1			3
			1	1		6
Klasse II <u>M 12,5 - M 5</u>	alle werk in weer en wind	baksteen	1			4½
				1		3
		kalkzandsteen	1		½	4½
				1		3
		bouwblokken en -stenen van beton	1			4½
	1			3		
Klasse III <u>M 10 - M 5</u>	alle werk in weer en wind, zonder bijzondere verwe- rende omstandigheden	baksteen	1			4
				1		3
		kalkzandsteen	1		1	6
				1		4½
		bouwblokken en -stenen van beton	1			4½
	1			3		
Klasse IV <u>M 5 - M 2,5</u>	dragend en niet- dragend werk binnen	baksteen	1		1	6
				1		3½
		kalkzandsteen	1		1	6
				1		3½
		bouwblokken en -stenen van beton	1			5
				1		3½
cellenbeton	1			6		
		1		3½		
Klasse V <u>M 2,5</u>	werk waarbij zekere vervormingen kunnen optreden	baksteen	1		2	9
				1		4
		kalkzandsteen	1		2	9
				1		4
		bouwblokken en -stenen van beton	1			5½
				1		4
cellenbeton	1		2	9		
		1		4		

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

4.6

Voegmortels

In het bestek of het contract dient de vereiste kwaliteit van de voegmortel te zijn opgenomen.

De kwaliteit van de voegmortel dient te voldoen aan de CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk". Hierin is de kwaliteit van het voegwerk geassocieerd op grond van de voeghardheid die is gekoppeld aan de te verwachten mechanische en/of vochtbelasting.

Voegmortels dienen bovendien te voldoen aan de eisen, die zijn opgenomen in BRL 1904 "Droge cementgebonden mortels" (uitgave BMC).

Indien voor de betreffende voegmortel een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een omschrijving van de kwaliteit en enkele wenken voor de afnemer.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

4.7

Overige hulpmaterialen

4.7.1

Isolatiemateriaal

Voor de toepassing in de spouw, koudebrug onderbrekingen en dergelijke worden isolatiematerialen toegepast.

Deze isolatiematerialen bestaan veelal uit:

- polystyreenschuim (EPS/XPS);
- polyurethaanschuim (PUR/PIR);
- steenwol;
- glaswol;
- cellulair glas (foamglas), etc.

Ze worden over het algemeen geleverd in plaatvorm al of niet met sponningen.

Het isolatiemateriaal dient te voldoen aan de eisen, die zijn opgenomen in de Nationale Beoordelingsrichtlijn 1304 "Thermische isolatie van uitwendige scheidingsconstructies (fabrieksmatig vervaardigde producten in spouwmuren)".

Materialen die worden geleverd onder KOMO-attest-met-productcertificaat mogen geacht worden aan de gestelde eisen te voldoen. In genoemde BRL staat tevens aangegeven hoe en welke merken dienen te zijn aangebracht op de materialen of de verpakking.

Indien de isolatie door het uitvoerend bedrijf wordt aangebracht is het noodzakelijk te beschikken over genoemde BRL en over het desbetreffende KOMO-attest-met-productcertificaat omdat hierin verwerkingsvoorschriften zijn opgenomen.

Deze verwerkingsvoorschriften kunnen betrekking hebben op:

- transport en opslag;
- plaatsing van de platen;
- bevestiging van de platen;
- hoekaansluitingen;
- voorwaarden aan de spouwbladen (bijv. afkwasten, vertinnen, e.d.);
- spouwbreedte;
- stootvoegen;
- onderbreking van het werk.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.
De isolatiematerialen moeten in originele fabrieksverpakkingen, voorzien van fabrieksetiketten of -aanduidingen worden aangevoerd.

4.7.2

Spouwankers

Spouwankers moeten tegen corrosie bestand zijn. Dit kan eventueel worden bereikt door uitvoering in roestvast staal (AISI 316). De materiaalommschrijving, de verduurzaming, de afmetingen, de hoeveelheid toe te passen spouwankers per m² en de plaats van de spouwankers dient in het bestek te worden vermeld.

4.7.3

Metselwerkwapening

De afmetingen van de wapening, de hoeveelheid toe te passen wapening en de plaats dient in het bestek of op de tekeningen te worden vermeld.

Metselwerkwapening dient te voldoen aan BRL 2120 "Geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal"

Materialen die worden geleverd onder KOMO-attest-met-productcertificaat mogen geacht worden aan de gestelde eisen te voldoen. In genoemde BRL staat tevens aangegeven de vereiste kwaliteit van de wapening, afhankelijk van de toepassing en bijbehorende millieuklasse (zie bijlage 1).

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon, op het product zelf of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

4.7.4

Metselwerkondersteuning

De afmetingen van de metselwerkondersteuning en de plaats dienen in het bestek of op de tekeningen te worden vermeld.

Metselwerkondersteuning dienen te voldoen aan BRL 3100 "Metalen metselwerkondersteuning" dan wel BRL 2111 "Metalen lateien en metalen metselwerkondersteuning voor gemetselde niet-dragende buiten- en/of binnenspouwbladen.

Materialen die worden geleverd onder KOMO-attest-met-productcertificaat mogen geacht worden aan de gestelde eisen te voldoen.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon, op het product zelf of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

4.7.5

Kunststof waterkerende slabben

Kunststof slabben die worden toegepast als waterkeringen rond kozijnen en horizontale geveldoorbrekingen dienen te bestaan uit PVC (polyvinylchloride) of DPC (damp proof course). Deze slabben inwerken in het metselwerk conform de in het bestek en tekeningen gegeven detailleringen en/of de uitvoeringsinstructies van de desbetreffende producent c.q. leverancier.
De kunststof slabben bij het inwerken ondersteunen en verticaal vrijhouden van het buitenspouwblad, ter voorkoming van vlekvorming op het buitenoppervlak.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

4.7.6

Lood

Voor het toegepaste lood voor loketten en dergelijke dient minimaal de navolgende kwaliteit te worden gebruikt (overeenkomstig informatieblad S.I.B.L. 95-07), voorzover niet elders (bestek, o.d.) is bepaald:
 Het lood dient te bestaan uit 99,9 % lood en 0,03 tot 0,06 % koper om de kruipweerstand te verhogen.
 In navolgende Tabel 2 is afhankelijk van de toepassing de looddikte aangegeven, conform het informatieblad S.I.B.L. 95-07.



Tabel 2. Looddikte afhankelijk van de toepassing

Toepassing	Type-aanduiding lood →	15	18	20	25	30	35	40
	Gewicht per m ² →	15 kg	18 kg	20 kg	25 kg	30 kg	35 kg	40 kg
	Dikte in mm →	1,32	1,59	1,76	2,20	2,64	3,08	3,53
Voeglood en voetlood (daken en muren)	□	+	++					
Stellood onder kozijnstijlen	□	+	++					
Kozijnlood (onderzijde kozijn)	□	+	++					
Kozijnlood (bovenzijde kozijn)	○	□	+	++				
Loketten	○	□	+	++				
Slabben in funderingen en B.G. balklagen	○	□	+	++				
Vlakke toepassingen in kleine stukken ¹⁾		○	□	+	++			
Dakbedekkingen en bekleding van goten				○	□	+	++	
Bekleding van glasroeden in lichtkappen	□	+	++					
Bekleding van balkkoppen in muren	□	+	++					
Afdekken van nokken, eindgevels, e.d. voor klein werk		○	□	+	++			
Gevelbekledingen	○	□	+	++				

1) Hieronder vallen eveneens de kiezelbakken, plakplaten en stadsuitlopen.

Codering: ++ zwaar; + normaal; □ eenvoudig; ○ licht

Zwaar: hoge eisen van duurzaamheid; ongunstige atmosferische omstandigheden; ingewikkelde toepassingen; grote naar de zon gekeerde vlakken;

Normaal: gemiddelde kwaliteitseisen; normale atmosferische omstandigheden; normale constructies; bezonde vlakken;

Eenvoudig: redelijke kwaliteitseisen bij eenvoudige constructie; redelijk goede atmosferische omstandigheden; zeer beperkte bezonning van kleine stukken;

Licht: beperkte kwaliteitseisen bij simpele constructie; gunstige atmosferische omstandigheden; niet in de zon.



Opmerking:

Op plaatsen waar het lood rechtstreeks in aanraking kan komen met het buitenklimaat verdient het aanbeveling om het lood te patineren of te behandelen met een daarvoor geschikte beschermlaag.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

- 4.7.7 Kit en rugvulling**
Ten behoeve van een dilatatievoeg met een dikte ≥ 10 mm wordt kit met een rugvulling toegepast.
- De kit dient te bestaan uit een elastisch blijvende kit met een duurzame toelaatbare vervorming van $\geq 15\%$.
Geen oliehoudende kitten toepassen.
- De rugvulling dient te bestaan uit gesloten cellenband (foamkoord rond 15 mm).
- 4.7.8 Compressieband**
Ten behoeve van een dilatatievoeg met een dikte van 5 mm tot 10 mm kan een open compressieband (open cellenband) worden toegepast, bestaande uit een rotbestendige, comprimeerbare elastische schuimband.
- 4.7.9 Stelprofielen**
Ten behoeve van een goede maatvoering dient gebruik te worden gemaakt van houten stelprofielen, minimale afmeting 75 mm x 100 mm.
- Het hout moet voldoen aan de producteisen zoals omschreven in BRL 2902 "Gelamineerd naaldhout voor niet-dragende toepassingen", zodat zekerheid bestaat omtrent de kwaliteit en de afmetingen met de daarbij behorende toleranties. Zij moeten aan twee aanliggende zijden zuiver recht en haaks zijn en over de volle hoogte een gelijke dikte en breedte hebben.
- Afwijkingen op de rechtheid van de stelprofielen maximaal 1 mm per meter.
- Aluminium kokerprofielen mogen eveneens worden toegepast.
- 5. EISEN TE STELLEN AAN HET METSELEN**
Dit hoofdstuk betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk vervaardigen van metselwerk, afwerkingen van het metselwerk, op te nemen onderdelen en toebehoren.
- 5.1 Eisen en uitvoering metselwerk**
- 5.1.1 Spouwmuren**
Spouwen van spouwmuren moeten vrij zijn van mortelresten, steen en andere ongerechtigheden die een ongewenste verbinding tussen beide spouwbladen kunnen bewerkstelligen, of die de waterafvoer kunnen belemmeren.
- 5.1.2 Reinigingsmiddelen**
Middelen voor het reinigen van metselwerk behoeven de goedkeuring van de directie. De uitvoering dient te geschieden overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent van de baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton of kalkzandsteen (zie hiervoor ook CUR-Aanbeveling 61).
- 5.1.3 Ventilatie en vochtafvoer van spouwmuren (open stootvoegen)**
De ventilatie van de spouwen in spouwmuren moet, ook bij spouwonderbrekingen, zijn gewaarborgd. Om een goede ventilatie van de luchtspouw mogelijk te maken moeten ter plaatse van alle horizontale beëindigingen van het metselwerk, zoals onder en boven een kozijn, bij de dakaansluiting en vlak boven het maaiveld en boven ingemetselde vochtkerende stroken om de twee à drie strekken één open stootvoeg worden aangebracht.
- Voor een goede ontwatering van vocht dat achter het buitenspouwblad kan komen, moeten ter plaatse van de aansluiting van het metselwerk op de fundering per twee strekken een stootvoeg worden open gelaten. De breedte van deze stootvoegen mag niet groter zijn dan 10 mm (Bouwbesluit-eis).

"dikte" vervangen voor "breedte"

"dikte" vervangen door "breedte"

Open stootvoegen t.b.v. ventilatie om de 3 á 4 strekken

Open stootvoegen t.b.v. waterafvoer om de 2 á 3 strekken

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

- 5.1.4 Uitvlaklaag ondergrond**
De druksterkte van een eventuele uitvlaklaag op een ondergrond moet ten minste gelijk zijn aan die van de mortel die is toegepast in het opgaande werk.
- 5.1.5 Minimum afmetingen**
Stenen kleiner dan een klezoor of passtukken met een lengte kleiner dan de breedte van een blok of element mogen niet voorkomen.
- 5.1.6 Passtukken**
Randen van passtenen, passtukken, e.d. (op het werk vervaardigd), moeten bij schoon metselwerk aan dezelfde eisen voldoen als de randen van normale stenen, blokken of elementen met uitzondering van gezaagde en/of gehakte stenen, blokken of elementen.
- 5.1.7 Lint- en stootvoegen**
De lint- en stootvoegen en andere naden tussen de stenen, blokken of elementen moeten onderling en ter plaatse van de aansluiting aan ander steenachtig materiaal "vol en zat" met mortel zijn gevuld, tenzij in het bestek is aangegeven dat stootvoegloos metselwerk moet worden geleverd.
- 5.1.8 Belasten metselwerk**
Metselwerk mag niet worden belast voordat het voldoende is verhard. In principe geldt hiervoor een termijn van 48 uur.
- 5.1.9 Aanbrengen onderdelen**
Ingemetselde onderdelen dienen geheel met metselmortel te zijn aangewerkt.
Metalen onderdelen van metaalconstructies, die naderhand worden ingemetseld moeten vrij zijn van vuil, vet, losse walshuid, losse roest en andere voor de aanhechting schadelijke stoffen. De in te metselen onderdelen, vooral bij schoon metselwerk, moeten gelijktijdig met de uitvoering van dit metselwerk zijn aangebracht, tenzij anders is aangegeven in het bestek.
- 5.1.10 Lengte stroken bladlood**
De lengte van stroken bladlood die worden toegepast mag ten hoogste 1,50 m bedragen als het deel van het lood dat aan de buitenlucht is bloot gesteld breder is dan 30 mm.
- 5.1.11 Ondersteuning vochtkerende stroken**
Opgezette vochtkerende stroken in spouwmuren moeten doorgaand zijn ondersteund en ingewerkt of geklemd (zie details).
- 5.1.12 Aanbrengen isolatiemateriaal**
De isolatiematerialen moeten sluitend worden aangebracht conform de voorschriften van de desbetreffende producent c.q. leverancier.
- 5.1.13 Maatvoering**
De op tekening ingeschreven maten zijn over het algemeen die van onafgewerkt metselwerk (vooraf te verifiëren). Door of namens de opdrachtgever dient op een duidelijke wijze het referentiemeetpunt te zijn aangegeven.
- 5.2 Bedrijfsuitrusting**
Om op een juiste wijze metselwerk uit te kunnen voeren, dient het betreffende bedrijf te kunnen beschikken over een adequate bedrijfsuitrusting.
Het spreekt voor zich, dat de bedrijfsuitrusting in goede staat dient te verkeren en zonodig tijdig wordt gekeurd, vervangen, gereviseerd en/of gerepareerd

Spouwankers dienen i.v.m. de trekvastheid minimaal 50 mm in de (lintvoeg)mortel te worden opgenomen.

5.3 Transport en opslag op de bouwplaats

5.3.1 Stenen, blokken of elementen

Bij vervoeren, lossen en opslag van de stenen, blokken of elementen mogen geen ontoelaatbare beschadigingen ontstaan (vooral t.b.v.schoon metselwerk). -

- in geval van baksteen eventuele controle conform artikel 8.1.2 van NEN 2489;
- in geval van kalkzandsteen eventuele controle conform artikel 9.1 van NEN 3836;
- in geval van bouwblokken en -stenen van beton eventuele controle conform BRL 2340;
- in geval van cellenbeton eventuele controle conform artikel 6.1 van NEN 3838.

Opslag dient te geschieden op een schone, droge en vlakke ondergrond zodat de stenen stabiel staan en geen water en vuil in de stenen, blokken of elementen kan trekken. Voor het optassen van de pakketten de voorschriften van de producent aanhouden. Niet in folie geleverde pakketten afdekken met een zeil o.i.d. tegen regen en vuil op een zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft. In folie verpakte pakketten aan de niet-regenzijde open houden.

In geval van bouwblokken en -stenen van beton ook de in folie geleverde pakketten afdekken met een zeil o.d. tegen regen en vuil op een zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft.

5.3.2 Prefab metsel- en voegmortel

Prefab mortels dienen te worden opgeslagen overeenkomstig de voorschriften van de producent.

5.3.3 Grondstoffen

Alle grondstoffen aangevoerd in zakken dienen droog te worden opgeslagen.

Hulpstoffen dienen vorstvrij te worden opgeslagen.

5.4 Voorbereiding metselen

Alvorens aan te vangen met het metselen dient een controle te worden uitgevoerd ten aanzien van de randvoorwaarden, de materialen en hulpmaterialen e.d.

Indien niet wordt voldaan aan de gestelde eisen en voorwaarden, dient door de daarvoor verantwoordelijke persoon de bouwdirectie of opdrachtgever te worden gewaarschuwd en zo mogelijk in overleg passende corrigerende maatregelen worden genomen. Eventuele afwijkingen dienen op het IKB-formulier te worden vermeld. Indien mogelijk afwijkingen schriftelijk vastleggen en laten aftekenen door of namens de opdrachtgever.

Toelichting

Van belang is dat de te verwerken stenen, blokken of elementen en metselmortel die kwaliteit bezitten dat de gereede metselwerkconstructie kan voldoen aan de vooraf overeengekomen druksterkte van het metselwerk (zie art. 9.1 van NEN 6790), die bij de sterkteberekeningen is gehanteerd.

5.4.1 Stellen van profielen en (stel)kozijnen

Het stellen met behulp van stelprofielen dient te geschieden overeenkomstig de goedgekeurde tekeningen, uitgaande van het door of namens de opdrachtgever aangegeven referentiepunt, met een plaatsingstolerantie van ± 2 mm.

Zij moeten zuiver verticaal (te lood) worden gesteld met behulp van ten minste twee schoren.

Hierbij dient gebruik te worden gemaakt van een waterpas en/of schietlood, zonodig een theodoliet en/of een rij.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

Toelichting:

In speciale ruimtes zoals badkamers, keukens, toiletten, e.d., waar inbouwapparatuur zoals douchebakken, ligbaden, keukenblokken, e.d. moeten worden geplaatst dient men aan de maatvoering extra aandacht te besteden. Over het algemeen is hier geen min-tolerantie toegestaan, ook niet ten aanzien van haaksheid en te lood staan.

Het stellen van (stel)kozijnen e.d. dient op overeenkomstige wijze te geschieden conform de goedgekeurde werktekeningen.

5.4.2 Vervaardiging metselmortel

Prefab metselmortels dienen te worden vervaardigd overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent. Men dient niet meer metselmortel aan te maken dan binnen de door de producent aangegeven verwerkingstijd kan worden gebruikt.

Op het werk vervaardigde metselmortel in de voorgeschreven verhouding vervaardigen door eerst droog te mengen en daarna water toe te voegen.

Eventuele luchtbelvormers, plastificeerders en andere hulpstoffen, dienen te worden toegevoegd in de verhouding die is aangegeven door de producent.

Voor de toepassing hiervan is uitdrukkelijk schriftelijke toestemming vereist van de opdrachtgever.

Men dient niet meer metselmortel te vervaardigen dan kan worden verwerkt binnen twee uur.

Het na twee uur toevoegen van water (b.v. als gevolg van uitdroging) om de verwerking te vergemakkelijken is niet toegestaan.

Opmerking

Het verdient aanbeveling bij toepassing van op het werk vervaardigde metselmortels waarbij de toevoeging van hulpstoffen noodzakelijk zijn, in plaats hiervan een metselcement of een cementsoort toe te passen die de flexibiliteit leveren die nodig is voor een goede verwerking.

5.4.3 Conditionering van de stenen, blokken of elementen

De vochtigheid van de stenen, blokken of elementen moet bij aflevering niet hoger zijn dan de verwerking toelaat in relatie tot de hierop afgestemde metselmortel.

Bouwblokken en -stenen van beton worden winddroog op het werk afgeleverd.

5.4.4 Operen

De levering van de pakketten te vermetselen stenen, blokken of elementen dient te zijn afgestemd op de belastbaarheid van de vloer conform het met de aannemer c.q. opdrachtgever afgestemde/goedgekeurde opperplan.

Producten zwaarder dan 18 kg mogen niet handmatig worden verwerkt.

5.5 Het metselen van stenen, blokken en elementen

5.5.1 Klimaatomstandigheden

Verwerking van de metsel- of lijm mortels bij temperaturen lager dan -3 °C ter plaatse van het metselwerk is niet toegestaan.

Verwerken van metsel- of lijm mortels bij temperaturen hoger dan -3 °C en lager dan 0 °C ter plaatse van het metselwerk is toegestaan, mits:

- de stenen, blokken en elementen tijdens de verwerking een temperatuur hebben die groter is dan 0 °C;
- bij toepassing van geprefabriceerde metsel- en lijm mortels,

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

de leverancier c.q. producent verklaart dat de geleverde metsel- of lijm mortel kan worden toegepast in de gegeven omstandigheden en de metsel- of lijm mortel verwerkt wordt overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de producent;

- voor op de bouwplaats vervaardigde metselmortels, het metselbedrijf aantoont dat, in de gegeven omstandigheden, metselwerk gerealiseerd kan worden dat aan de gestelde eisen voldoet;
- het verse metselwerk zodanig wordt beschermd tegen bevriezing dat vorst geen schadelijke invloed heeft op de eigenschappen van het metselwerk.

Opmerking:

Maatregelen die er toe kunnen bijdragen dat aan deze voorwaarden wordt voldaan zijn opgenomen in de op metselwerk betrekking hebbende brochures van de SFB CAO-Regelingen B.V. Bureau Verletbestrijding.

5.5.2 Opsteken van de draad

Nadat de bovenkant van de lagen met behulp van een verdeellat op de stelprofielen zijn aangegeven kan men de metseldraad opsteken, niet langer dan 8 m. Bij een grotere lengte dient een hulpprofiel te worden toegepast.

5.5.3 Kappen, hakken en zagen van stenen, blokken en elementen

Halve stenen, blokken en elementen en drieklezoren mogen alleen worden gebruikt waar dit vanwege het verband noodzakelijk is en niet schadelijk voor de deugdelijkheid van het werk. Verwerken van stukken kleiner dan een klezoor, is niet toegestaan.

Het op maat maken van stenen, blokken of elementen kan geschieden met de kaphamer of "sabel" of door middel van droog zagen of met schoon water gekoelde zagen of met een knipmachine.

5.5.4 Wijze van metselen bij schoon metselwerk

Vermetsel de mooiste zijde van de stenen, blokken of elementen in het zicht en de eventueel bezande zijde van de stenen naar boven, de eventueel gekliste zijde van stenen naar voren en zorg dat speciesmetten en/of andere vervuiling op de stenen, blokken of elementen worden voorkomen. Vermetsel stenen met een frog (uitholling op de platte bezande zijde) zodanig dat deze naar boven ligt. Kromme stenen met de holle kant omhoog metselen, zodat beide uiteinden langs de draad gelegd kunnen worden.

Op het moment van verwerken mogen zichtbaar gescheurde en gebroken stenen, blokken of elementen niet worden verwerkt.

De stenen, blokken of elementen dienen "naar de draad" vol en zat in de metselmortel te worden gedrukt, zodat alle voegen volledig worden volgezet.

Het zogenaamde tikken tegen de stenen, blokken of elementen dient achterwege te blijven omdat dit een goede aanhechting kan verbreken.

5.5.5 Spouwbreedte

Bij het metselen dient er rekening mee te worden gehouden, dat ten alle tijden de spouwbreedte een restwaarde heeft van ten minste 20 mm gerekend vanaf de meest uitstekende metselmortelbaard en eventuele andere uitstekende onderdelen (b.v. gehakte stenen, e.d.).

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

- 5.5.6 Uitkrabben en schoonmaken van voegen**
In geval van navoegen direct na of tijdens het metselen de metselvoegen dusdanig diep uitkrabben dat de voegdiepte gelijk kan worden aan de gemiddelde lintvoeg- en stootvoegdikte (vierkante doorsnede). Het uitgekraabde metselwerk moet worden uitgeborsteld met een harde bezem.
- 5.5.7 Aanbrengen hulpmaterialen**
- 5.5.7.1 Spouwankers**
Spouwankers moeten worden geplaatst en ingemetseld zoals aangegeven in het bestek en mogen niet achteraf in de voegen worden gedrukt. Ze dienen gelijkmatig verdeeld en verspringend te worden aangebracht.
Ankers kunnen ook achteraf worden ingeboord. Zogenaamde prikankers mogen worden toegepast bij gelijkmatige binnenspouwbladen.
Het aantal, de afmetingen, het type en de plaats van de spouwankers dienen door de constructeur van de opdrachtgever te zijn aangegeven.
- Toelichting**
Spouwankers dienen gelijkmatig verdeeld en verspringend te worden aangebracht (ongelijkmatige verdeling kan spanningen in het metselwerk veroorzaken). Het aantal spouwankers en de afmetingen dienen door de constructeur van de opdrachtgever te zijn aangegeven.
Indien niet in het bestek aangegeven, kan over het algemeen overeenkomstig artikel 3.1 van NPR 6791, tot een spouwbreedte van 150 mm worden volstaan met 4 ankers per m² wandoppervlak met een diameter van ten minste 4 mm, tot een hoogte van 11 m boven het aansluitende terrein.
Daarboven tot 20 m hoogte ten minste 6 ankers per m² wandoppervlak.
(Zie ook artikel 12.3 en 12.4 van NEN 6790 m.b.t.koppeling van gevels aan vloeren en wanden.)
- 5.5.7.2 Spouwisolatie**
Isolatiematerialen in de spouw dienen te worden aangebracht overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent. Deze verwerkingsvoorschriften zijn over het algemeen opgenomen in de KOMO-attesten-met-productcertificaat. De platen of dekens dienen goed aaneengesloten tegen het binnenspouwblad te worden aangebracht en bevestigd. Spouwankers moeten in de richting van het buitenspouwblad licht aflopen. Het afdruppelpunt of de speciale isolatieschotel dient niet in, maar aan de buitenkant tegen de isolatie gesitueerd te zijn.
Zorg dat de luchtspouw zwak wordt geventileerd door voldoende open stootvoegen (om de 2 à 3 strekken 1 open stootvoeg) onder en boven in het gevelvlak en een dichte aansluiting met het dak. Zet het isolatiemateriaal tijdens de uitvoering iets hoger door dan het buitenspouwblad om valspectie op de bovenranden van de isolatie te voorkomen. Voorkom tijdens de uitvoering dat het isolatiemateriaal nat wordt.
- 5.5.7.3 Metselwerkwapening en -ondersteuning**
Indien door de constructeur van de opdrachtgever aangegeven, dient op de in de werktekening aangegeven plaatsen de metselwerkondersteuning en de metselwerkwapening te worden aangebracht. De specificatie van deze ondersteuning en wapening dient schriftelijk te zijn vastgelegd.
Bij toepassing van metselwerkondersteuning dient een glijfolie of oplegvilt te worden toegepast indien de uitzettingscoëfficiënt van de toegepaste materialen verschillend is.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

- 5.5.7.4 Loodloketten, loodslabben en DPC-folies**
Het aanbrengen van loodloketten, loodslabben en DPC-folies dient te geschieden overeenkomstig de goedgekeurde tekeningen.
- 5.5.8 Metselhoogte**
Om ongelijke zettingen tegen te gaan mogen tijdens de uitvoering geen grotere hoogteverschillen voorkomen dan 3 m.
- 5.5.9 Reinigen van metselwerk**
Als er smetten o.d. op het metselwerk zijn gekomen door het metselen, moeten deze voor het voegen worden verwijderd. Speciesmetten op geglazuurde baksteen moeten direct worden verwijderd. Indien reinigingsmiddelen worden toegepast, dienen deze te worden verwerkt volgens de gebruiksinstructies van de desbetreffende producent van de baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton of kalkzandsteen.
- 5.5.10 Maatregelen bij onderbreking van het metselen**
Bij onderbreking van metselwerken, bijvoorbeeld aan het einde van een werkdag, tijdens regen- en sneeuwbuien of als gevolg van temperaturen onder het vriespunt, dienen maatregelen te worden getroffen tegen het uitspoelen van de mortel en/of het losvriezen van de bovenste lagen door een goede afdekking aan te brengen. Voor het hervatten van de werkzaamheden moet de bovenkant worden gereinigd. Indien na een vorstperiode het werk wordt hervat dient een controle te worden uitgevoerd op eventuele vorstschade. Het opspatten van regenwater en vuil tegen schoon metselwerk moet eveneens worden voorkomen door bijvoorbeeld bij een dergelijke werkonderbreking de langs de muur liggende steigerplanken om te keren. Het verdient aanbeveling om ter hoogte van de werkvloeren een strook folie van 0,5 m breed in te metselen, welke in een later stadium wordt afgesneden. Vers metselwerk moet worden afgedekt om inwatering te voorkomen.
Om een goede hechting van de stenen, blokken of elementen met de mortel tot stand te brengen, moet een te snelle uitdroging worden tegengegaan door bijvoorbeeld afdekken of natnevelen.
- 5.5.11 Uitvoering dilatatievoegen**
Dilataties in metselwerk dienen zorgvuldig te worden aangebracht in overeenstemming met het dilatatievoegenplan waarin de voegen zijn aangegeven en/of volgens de richtlijnen van de desbetreffende producent.
- Afhankelijk van de gekozen steensoort dienen ze op één van de navolgende wijzen worden uitgevoerd:
- A. Als koude voeg (zie detail 10.A)**
Alleen toepasbaar in metselwerk van bouwblokken en -stenen van beton
Hierbij worden de blokken en stenen ter plaatse van de dilatatievoegen "koud" tegen elkaar geplaatst en niet verder afgewerkt.
Afhankelijk van het toegepaste isolatiemateriaal kan een waterwerende folie van bijvoorbeeld 300 mm brede DPC noodzakelijk zijn.
- B Als open voeg (zie detail 10.B)**
Toepasbaar bij metselwerk in baksteen, cellenbeton en kalkzandsteen.
De voegbreedte bij toepassing van baksteen bedraagt 5 mm, terwijl bij toepassing van cellenbeton en kalkzandsteen met 1 à 2 mm kan worden volstaan.
Deze voeg dient volledig vrij te zijn van speciebaarden en kan worden aangebracht met behulp van een aluminium- of kunststofstrip die aan het metselprofiel wordt bevestigd.

C. Als gevulde voeg (zie detail 10.C)

Toepasbaar bij metselwerk in baksteen, bouwblokken en –stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen.

Deze dilatatievoeg dient tenminste 10 mm breed te zijn en kan op verschillende manieren worden afgewerkt.

Met een terugliggende kitvoeg op foamkoord van 15 mm, met weerbestendig schuimband en met speciaal hiervoor ontwikkelde afdichtingsprofielen.

Opmerking

Bij toepassing van bouwblokken en –stenen van beton kan ook een specievoeg worden toegepast met als rugvulling een 40 mm terugliggende houten lat die eventueel eenzijdig wordt voorzien van een stijve kunststof folie. Het verdient aanbeveling deze voeg in een zo laat mogelijk stadium, vol te kouwen met voegmortel waarna de folie afgesneden kan worden.

Een dilatatievoeg op een uitwendige hoek mag worden aangebracht op een afstand, vanaf de hoek, die gelijk is aan 3 maal de koppenmaatvoeg (3K – 1) uitgaande van een koppenmaat van maximaal 110 à 120 mm.

Glijankers uitsluitend toepassen op aanwijzingen van de constructeur en ter plaatse van constructieve dilataties nooit glijankers toepassen.

5.5.12

Kozijnaansluitingen

Kozijnen mogen nooit aan het buitenspouwblad worden verankerd. De verankering dient plaats te vinden door middel van ten minste twee kozijnankers per verticale zijde, maximaal 0,60 m h.o.h. Dit geldt eveneens voor stelkozijnen.

De waterafvoer rondom kozijnen moet zodanig zijn, dat het water naar het buitenspouwblad wordt afgevoerd. De spouwlat aan de bovenzijde van de kozijndorpel dient te zijn afgeschuind. De loodslabbe niet strak over het kozijn kloppen maar iets vrij houden. De loodslabbe overlappend aanbrengen met aansluitingen die blijvend waterdicht zijn (felsens, solderen, kittens, o.d.). Tussen latei en bovendorpel van een kozijn een naad aanhouden van ca. 5 mm. Aan de onderzijde van de latei en de bovendorpel dient een waterhol aanwezig te zijn. Aansluitingen van kozijnen aan het metselwerk dienen vol en zat te worden gemetseld.

6

EISEN TE STELLEN AAN HET VOEGEN

Voegwerk dient te worden uitgevoerd conform de 'Uitvoeringsrichtlijn voegen van metselwerk' overeenkomstig de in het bestek voorgeschreven type voeg en kwaliteit (classificatie voeghardheid). Hierin is integraal opgenomen de CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk"

Indien vooraf overeengekomen met de opdrachtgever, dient keuring en controle te worden uitgevoerd overeenkomstig hoofdstuk 11 en/of 12 van genoemde CUR-aanbeveling.

7.

EISEN TE STELLEN AAN DE GEREDE METSELWERKCONSTRUCTIE

7.1

Opervlaktebeoordeling van het metselwerk

In navolgende tabel is afhankelijk van de toepassing (groep 1 t/m 4 voor metselwerk) eisen gegeven ten aanzien van toegestane afwijkingen m.b.t. afmetingen van voegen en de vlakheid van met metselmortel gemetselde constructies (ontleend aan STABU Standaard 1995).

Tekst t.b.v. glijankers **VET** drukken

Tekst dat kozijnankers **NOOIT** aan het buitenspouwblad verankerd mogen worden **VET** drukken. Tevens vermelden: "I.v.m. thermische werking van kozijnen en buitenspouwblad".

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

Tabel 2. Criteria oppervlaktebeoordeling metselwerk

Beoordelingsaspect		Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
Stootvoegen (ten opzichte van de voorgeschreven voegbreedte)		toegestane afwijking ten hoogste ± 2 mm *)	geen eisen	toegestane afwijking ten hoogste ± 3 mm *)	geen eisen
Lintvoegen (ten opzichte van de voorgeschreven voegdikte)		toegestane afwijking ten hoogste 2 mm/m *)	geen eisen	toegestane afwijking ten hoogste 3 mm/m *)	geen eisen
Lintvoegen (lengterichting; gemeten over de bovenkant steen/blok/element)		over een lengte van 2 m is de afwijking t.o.v. een rechte lijn 2 mm/m met een maximum van 8 mm *)	geen eisen	over een lengte van 2 m is de afwijking t.o.v. een rechte lijn 3 mm/m met een maximum van 8 mm *)	geen eisen
Vlakheid: maximaal toelaatbare maatafwijking bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten van:	1 m	3 mm	3 mm	3 mm	4 mm
	4 m	8 mm	9 mm	9 mm	10 mm
	10 m	12 mm	12 mm	15 mm	15 mm
	15 m	13 mm	15 mm	20 mm	20 mm

Omschrijving groepen:

- Groep 1:** metselwerk met metselmortel, schoon metselwerk, waaraan hoge visuele eisen worden gesteld;
- Groep 2:** metselwerk met metselmortel, naderhand afgewerkt metselwerk, waaraan hoge eisen worden gesteld in verband met latere afwerkingen, zoals stucadoorswerk;
- Groep 3:** metselwerk met metselmortel, schoon metselwerk, waaraan normale visuele eisen worden gesteld;
- Groep 4:** metselwerk met metselmortel, vuil metselwerk, waaraan geen visuele eisen worden gesteld.

*) Aanvulling: Bij deze tolerantie dient opgeteld te worden de tolerantie vermeld in de steenspecificatie volgens NEN 2489.

7.2

Witte uitslag op het metselwerk

Het metselwerk moet vrij van witte uitslag worden opgeleverd voorzover deze het gevolg is van uitvoeringshandelingen. Indien onderhavige uitvoeringsrichtlijn worden opgevolgd, kunnen als gevolg van de uitvoering nauwelijks witte vlekken ontstaan.

7.3

Regelmatigheid metselverband

Metselverband moet voldoen aan de eis dat de hartlijnen van boven elkaar liggende stootvoegen over een lengte van 2 m ten opzichte van een rechte lijn niet meer afwijken dan 2 mm/m met een maximum van 8 mm over de totale metselwerk lengte.

8.

EISEN TE STELLEN AAN DE OPLEVERINGSCONTROLE.

Alvorens het werk te verlaten dient de persoon verantwoordelijk voor de interne kwaliteitsbewaking van het metselbedrijf een eindcontrole uit te voeren, waarbij ten minste de volgende zaken dienen te worden gecheckt en vastgelegd:

- oppervlaktebeoordeling metselwerk (stoot- en lintvoegen, vlakheid)
- witte uitslag
- regelmatigheid metselverband
- voeghardheid
- kleur en gelijkmatigheid van het voegwerk
- zijn waterkerende maatregelen voldoende getroffen (ook door derden uitgevoerde).

Het spreekt voor zich, dat indien afwijkingen of tekortkomingen worden geconstateerd, corrigerende maatregelen moeten worden getroffen.

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

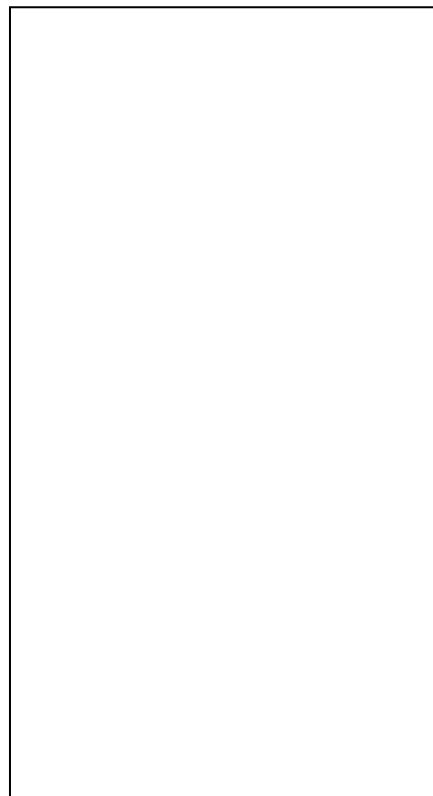
9

VOORBEELDEN VAN AANSLUITINGEN

In navolgend hoofdstuk zijn voorbeelden gegeven van de belangrijkste details die betrekking hebben op metselwerkconstructies.

Overzicht details

Detail 1	Aansluiting fundering
Detail 2	Aansluiting fundering garage/berging
Detail 3	Kozijnaansluiting onderdorpel
Detail 4	Kozijnaansluiting bovendorpel met latei
Detail 5	Kozijnaansluiting bovendorpel met zelfdragende latei
Detail 6	Kozijnaansluiting bovendorpel met rollaag
Detail 7	Horizontale gevelopvang
Detail 8	Dakrandafwerking
Detail 9	Hoger opgaande gevel
Detail 10	Aansluiting plat dak
Detail 11	Dilataties als koude, open of gevulde voeg
Detail 12	Dilataties ter plaatse van hoeken
Detail 13	Hoeken in buitenspouwbladen
Detail 14	Ontwerpbreedte luchtspouw en plaats open stootvoegen
Detail 15	Uitkragende prefab beton balkon (dilataie aan voorzijde)
Detail 16	Uitkragende prefab beton balkon (dilataie aan balkonzijde)
Detail 17	Schoorsteen



UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES

Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

- Detail 1 Aansluiting fundering
 Detail 2 Aansluiting fundering garage/berging
 Detail 3 Kozijnaansluiting onderdorpel
 Detail 4 Kozijnaansluiting bovendorpel met latei
 Detail 5 Kozijnaansluiting bovendorpel met zelfdragende latei
 Detail 6 Kozijnaansluiting bovendorpel met rollaag
 Detail 7 Horizontale gevelopvang
 Detail 8 Dakrandafwerking
 Detail 9 Hogeropgaande gevel
 Detail 10 Aansluiting plat dak
 Detail 11 Dilataties als koude, open of gevulde voeg
 Detail 12 Dilataties ter plaatse van hoeken
 Voor voegtype zie details 11 A/B/C
 Detail 13 Hoeken in buitenspouwbladen
 A = de halve dilatatietoestand, maximaal 4000 mm
 Detail 14 Ontwerpbreedte luchtsponw en plaats open stootvoegen
 Detail 15 Uitkringend prefab beton balkon
 (dilatatie aan voorzijde)
 Detail 16 Uitkringend prefab beton balkon
 (dilatatie aan balkonzijde)
 Detail 17 Schoorsteen

10

GERAADPLEEGDE LITERATUUR ¹⁾

NEN 2489	1976	Metselbaksteen
NEN 2652	1991	Vochtwering in gebouwen. Wering van vocht van buiten. Wering van vocht van binnen. Voorbeelden van bouwkundige details.
NEN 2778	1997	Vochtwering in gebouwen. Bepalingsmethoden.
NEN 2886	1990	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen voor gebouwen. Steenachtige draagconstructies.
NEN 3682	1990	Maatcontrole in de bouw. Algemene regels en aanwijzingen.
NEN 3835	1991	Metselmortels voor metselwerk van stenen of blokken van baksteen, beton en gasbeton.
NEN 3836	1978	Kalkzandstenen en kalkzandsteenblokken
NEN 3838	1991	Gasbetonproducten
NEN 6702	1997	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB-1990.
NEN 6790	1997	Belastingen en vervormingen. Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB-1990. Steenconstructies. Basiseisen en bepalingmethoden.
NPR 6791	1991	Steenconstructies. Eenvoudige rekenregels gebaseerd op NEN 6790.
NEN 7027	1973	Bouwblokken en -stenen van beton
NEN-EN 998-2	1997	Specifications for mortar for masonry. Part 2: Masonery mortar (Ontwerp)
BRL 1005	1994	Lijmmortels voor baksteen, kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton (IKOB).
BRL 1007	1996	Metselbaksteen (IKOB).
BRL 1304	1995	Thermische isolatie van uitwendige scheidingsconstructies.
BRL 1901	1993	Geprefabriceerde natte metselmortels (BMC)
BRL 1903	1995	Bouwmortels volgens het meerkamersysteem (IKOB).
BRL 1904	1996	Droge cementgebonden mortels (BMC).
BRL 2111	1997	Metalen lateien en metalen metselwerkondersteuning voor gemetselde niet-dragende buiten- en/of binnenspouwbladen.
BRL 2120	1997	Geprefabriceerde metselwerkwapening

UITVOERINGSRICHTLIJN METSELWERKCONSTRUCTIES
Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen

BRL 2340	1997	op basis van staal (IKOB) Bouwblokken en stenen van beton (KIWA)
BRL 2603	1994	Metselcement (BMC)
BRL 2902	1991	Gelamineerd naaldhout voor niet-dragende toepassingen (SKH)
BRL 3100	1997	Metalen metselwerkondersteuning (roestvast staal) (KIWA)
Bouwbesluit	Stb. 680:1991, 295:1995, 444:1996 en 34:1997 en de Ministeriële Regelingen Stcrt. 1992, 100, 104, 188; Stcrt. 1993, 249; Stcrt. 1994, 44; Stcrt. 1995, 247 en Stcrt. 1997, 142.	

CUR-aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk".
 Stabu Standaard 1995
 Informatieblad S.I.B.L 95-07

*) Vermeld is de datum van het laatste correctieblad indien van
 toepassing.

Bijlage 1

Tabel milieuklassen volgens draft prEN 845-3 (overgenomen uit BRL 2120)

Millieuklasse	verzinkt staaldraad zonder epoxy	verzinkt staaldraad met epoxy	corrosievast staaldraad
MX 1 - droge omgeving	X	X	X
MX 2 - omgeving bloot gesteld aan vocht en water	0	X	X
MX 3 - omgeving bloot gesteld aan vocht en water met inbegrip van vorst/dooi cyclus	0	X	X
MX 4 - in kustgebieden of zeewaterom- geving	0	(1)	(1)
MX 5 - in agressieve chemische omge- ving	0	0	(2)
X gebruik toegestaan in het kader van het attest 0 gebruik niet toegestaan (1) gebruik enkel toegestaan in die gevallen waar geen rechtstreeks contact is met zeewater (2) gebruik uitgesloten binnen het kader van het attest; gebruik kan alleen geschieden na voorafgaande studie in samenwerking met de producent.			