

**Uitvoeringsrichtlijn  
voegen van metselwerk**

**PBL 0359/09**

Datum uitgifte: 2009-01-05

**Uitgever: IKOB-BKB BV**

**IKOB-BKB BV**  
Ringveste 1, Houten  
Postbus 298  
3990 GB Houten  
Tel. 030 635 80 60  
Fax 030 635 06 86  
info@ikobbkb.nl  
www.ikobbkb.nl

PUBL. Nr. PBL0359/09

d.d. 2009-01-05

# UITVOERINGSRICHTLIJN VOEGEN VAN METSELWERK

**IKOB-BKB B.V.**

**Ringveste 1**

**Postbus 298**

**NL – 3990 GB Houten**

**Telefoon +31(0)30 6358060 Telefax+31(0)30 6350686**

Niets uit deze uitvoeringsrichtlijn mag worden gewijzigd, vereenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van IKOB-BKB. Deze uitvoeringsrichtlijn bestaat uit 20 pagina's en 1 bijlage.

**Algemene informatie bij deze uitgave**

Deze publicatie is door IKOB-BKB opgesteld in samenwerking met de Aannemersvereniging Metselwerk (AVM), de Vereniging Nederlandse Voegbedrijven (VNV), 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 Vereniging Nederlands Kalkzandsteenplatform (VNK), de BFBN sectie Bouwblokken en -stenen van beton, de Nederlandse Cellenbeton Vereniging (NCV), de Vereniging Nederlandse Lijmindustrie (VNL) en de Nederlandse Mortel Organisatie (NeMo), begeleid door hieruit samengestelde Technische Begeleidings Commissies, aangevuld met enkele andere deskundigen.

Deze Uitvoeringsrichtlijn "Voegen van metselwerk" vervangt de Uitvoeringsrichtlijn PBL0359/98 d.d. 1998-08-01 inclusief wijzigingsblad d.d. 2003-11-25. Deze Uitvoeringsrichtlijn is goedgekeurd door het Algemeen College van Deskundigen van IKOB-BKB.

---

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>pagina</b>
1. <b>ALGEMEEN</b>	<b>4</b>
2. <b>PRESTATIE-EISEN VOEGWERK</b>	<b>5</b>
3. <b>EISEN TE STELLEN AAN HET ONTWERP</b>	<b>6</b>
4. <b>EISEN TE STELLEN AAN DE TOEGEPASTE MATERIALEN</b>	<b>7</b>
5. <b>EISEN TE STELLEN AAN HET VOEGEN</b>	<b>10</b>
6. <b>EISEN TE STELLEN AAN HET GEREDE VOEGWERK</b>	<b>14</b>
7. <b>EISEN TE STELLEN AAN DE OPLEVERINGSCONTROLE</b>	<b>15</b>
8. <b>GERAADPLEEGDE LITERATUUR</b>	<b>16</b>
<b>BIJLAGE 1   HET METEN VAN VERDIEPT VOEGWERK</b>	

## 1 ALGEMEEN

Deze publicatie heeft betrekking op de uitvoeringsrichtlijnen voor het voegen van metselwerk bestaande uit gemetselde baksteen-, bouwblokken en -stenen van beton-, cellenbeton- en kalkzandsteenconstructies, zowel bij nieuwbouw als bij restauratie- en renovatiewerk.

Integraal onderdeel van deze publicatie vormt CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk" welke betrekking heeft op het toepassen van cement-, kalk- en bas-taardmortel.

CUR-Aanbeveling 61 geeft definities en classificaties ten behoeve van het stellen van eisen aan te leveren navoegwerk in metselwerk en voor het controleren van de kwaliteit van het geleverde voegwerk. Verder worden er regels gegeven voor het samenstellen van voegspecies en het verwerken daarvan.

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

- prestatie-eisen voegwerk;
- eisen te stellen aan het ontwerp;
- eisen te stellen aan de toegepaste materialen;
- eisen te stellen aan de voegen;
- eisen te stellen aan het gereede voegwerk;
- eisen te stellen aan de opleveringscontrole.

### 1.1 Begrippen

Voor de begrippen (termen en definities) betrekking hebbende op het voegen wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van genoemde CUR-Aanbeveling.

#### *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.

#### *Voeg*

Een met mortel gevulde ruimte tussen de stenen, blokken of elementen van metselwerk.

#### *Voegwerk*

Het geheel van afgewerkte voegen gerealiseerd door middel van het inbrengen van voegspecie van in het algemeen andere samenstelling en consistentie dan de toegepaste metselmortel.

#### *Voegspecie*

Het met water aangemaakte, (nog) verwerkbaar mengsel van bindmiddel(en), toeslagmateriaal en eventuele hulpstoffen en toevoegingen.

#### *Voegmortel*

De verharde voegspecie, ook wel het mengsel van droge bestanddelen.

#### *Voeghardheid*

De hardheid van de voegmortel in de voeg bepaald volgens bijlage A van CUR-Aanbeveling 61.

## 2 PRESTATIE-EISEN VOEGWERK

Indien voegwerk wordt uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van deze publicatie, dan worden de prestaties bereikt zoals hierna wordt aangegeven.

### **Waterdichtheid en regenwerendheid**

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

***Opmerking:** Deze prestatie sluit aan op afdeling 3.6, 4.12, 4.13 en 4.14 van het Bouwbesluit.*

### **Bescherming tegen ratten en muizen**

In een metselwerkconstructie die is gevoegd conform onderhavige Uitvoeringsrichtlijn komen geen onafsluitbare openingen voor die breder zijn dan 0,01 m.

***Opmerking:** Deze prestatie sluit aan op afdeling 3.17 van het Bouwbesluit.*

---

### **3. EISEN TE STELLEN AAN HET ONTWERP**

#### **3.1 Algemeen**

Over het algemeen behoort het ontwerp van het voegwerk (voegtype, voeghardheid e.d.) niet tot de verantwoordelijkheid van de aannemer van metselwerken en ook niet tot de verantwoordelijkheid van het voegbedrijf.

Dit neemt echter niet weg, dat het uitvoerend bedrijf 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:

- bestekomschrijvingen en eventuele detailleringen;
- materiaalspecificaties;
- classificatie voeghardheid;
- voegtype, voegkleur en voegstructuur;
- eventuele aanvullende eisen.

Het uitvoerend bedrijf dient zich er van te vergewissen of met de opgegeven voegspecie, voegwerk van de vereiste kwaliteit kan worden vervaardigd.

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

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.

#### **3.2 Kleur en structuur van het voegwerk**

Eisen ten aanzien van kleur en structuur van het voegwerk dienen te worden vastgelegd in een proefstuk en dienen vooraf te worden overeengekomen met de opdrachtgever.

#### **3.3 Afwijkingen**

Door of namens de opdrachtgever kan toestemming worden verleend om van deze Uitvoeringsrichtlijn c.q. CUR-Aanbeveling 61 af te wijken, bijvoorbeeld in geval van restauratiewerk. In dat geval moet in de technische omschrijving en/of in het bestek de afwijkingen te worden vermeld. In ieder geval dienen deze afwijkingen schriftelijk te zijn vastgelegd.

Indien ten aanzien van het voegwerk geen eisen in het bestek, opdracht of contract zijn vermeld, dient het uitvoerend bedrijf materiaalspecificaties, classificatie, voegtype, voegkleur en voegstructuur schriftelijk naar de opdrachtgever c.q. aannemer vast te leggen.

---

## 4. EISEN TE STELLEN AAN DE TOEGEPASTE MATERIALEN

In het bestek of het contract dient de kwaliteitsomschrijving van de toe te passen voeg en voegmortel te zijn opgenomen. De verantwoordelijkheid voor de specificatie van de toegepaste voegmortel 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 Eisen aan materialen en grondstoffen

De in de voegmortel toe te passen materialen en grondstoffen dienen te voldoen aan de eisen zoals vermeld in CUR-Aanbeveling 61, hoofdstuk 6. Indien voor de betreffende materialen een Nationale beoordelingsrichtlijn voorhanden is dienen de materialen en grondstoffen daaraan te voldoen.

Indien voor de te gebruiken materialen en/of grondstoffen een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de in de betreffende BRL gestelde eisen wordt voldaan.

### 4.2 Levering van de materialen

Levering van de materialen en grondstoffen dient te geschieden overeenkomstig hoofdstuk 8 van CUR-Aanbeveling 61. De eigenschappen van de grondstoffen en fabrieksmatig vervaardigde voegmortels mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig worden beïnvloed.

### 4.3 Kwaliteit en classificatie voegmortels

#### 4.3.1 Kwaliteit voegmortels

De vereiste eigenschappen van het voegwerk moeten worden overeengekomen door het aangeven van de toepassingsklasse, de bijbehorende voeghardheidsklasse en het voegtype. Eventueel kunnen aanvullende eisen worden gesteld ten aanzien van de bestandheid van het voegwerk tegen zure regen en tegen de inwerking of kristallisatie van sulfaten en/of chloriden, alsmede de kleur, de vorstbestandheid en de porositeit.

De kwaliteit van de voegmortel dient te voldoen aan CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk". Voegmortels dienen bovendien te voldoen aan de eisen die zijn opgenomen in BRL 1904 "Droge cementgebonden mortels".

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 dient



een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

### 4.3.2 Toepassingsklasse

Afhankelijk van de omstandigheden en de belasting waaraan het metselwerk wordt bloot gesteld, worden toepassingsklassen onderscheiden zoals aangegeven in tabel 1.

**Tabel 1. Toepassingsklassen metselwerk**

Toepassingsklasse		Voorbeelden
I	- waterkerend werk - werk niet afgeschermd tegen weer en wind, sterk verwerende omstandigheden - werk hoog mechanisch belast	-kade- en grondkeringsmuren -horizontaal metselwerk, inclusief de bovenkant van niet afgedekt metselwerk, schoorstenen en bovendaks metselwerk -metselwerk waarbij afstroming van hemelwater moet worden verwacht (ongunstige detaillering en/of zeer weinig zuigende stenen, blokken of elementen <sup>1)</sup> ) -metselwerk waarbij de kans op veelvuldig bekladden bestaat
II	- werk binnen, normale mechanische belasting - werk buiten, met normale vochtbelasting (niet afgeschermd tegen weer en wind) en/of normale mechanische belasting	-metselwerk aan de regenzijde waarbij geen afstromend regenwater wordt verwacht (gunstige detaillering en/of normaal absorberende stenen, blokken of elementen <sup>2)</sup> ) -schoorstenen, vrijstaande en bovendakse muren die goed zij afgedekt of anderszins zodanig zijn gedetailleerd dat geconcentreerd afstromen van hemelwater wordt vermeden -metselwerk waarbij de kans op veelvuldig bekladden gering is
III	- werk binnen, wel eisen (geringe mechanische belasting) - werk buiten, geringe vochtbelasting (afgeschermd tegen weer en wind) en/of geringe mechanische belasting	-binnen, inclusief publieke ruimten onder afdak -in tunnels, met uitzondering van voetgangers-/fietstunnels -metselwerk aan de niet regenzijde, waar geen bekladding wordt verwacht -aan de regenzijde, echter gehydrofobeerd en waar geen bekladding wordt verwacht
IV	- werk binnen, geen eisen (te verwaarlozen mechanische belasting)	-binnen, maar niet in publieke ruimten -gangen met schroplint

- 1) Als zeer weinig zuigend gelden alle van een glazuur, waterdichte coating of hydrofoberende laag voorziene stenen, blokken en elementen, alsmede stenen, blokken en elementen zonder zo'n oppervlaktelaag, waarvan de initiële wateropzuiging conform NEN-EN 772-11 kleiner of gelijk is dan 0,5 kg/m<sup>2</sup>.min (dit komt overeen met klasse IW1 conform BRL 1007).
- 2) Als normaal absorberend gelden niet van glazuur, waterdichte coating of hydrofoberende laag voorzien stenen, blokken en elementen, waarvan de initiële wateropzuiging conform NEN-EN 772-11 groter is dan 0,5 kg/m<sup>2</sup>.min met een maximum van 4,0 kg/m<sup>2</sup>.min (dit komt overeen met klasse IW2 en IW3 conform BRL 1007).

### 4.3.3 Voeghardheidsklasse

Bepalend voor de classificatie naar voeghardheid is de hardheid van de lintvoeg. De benodigde voeghardheidsklasse volgt uit de vastgestelde toepassingsklasse (zie tabel 2) en uit de minimale eisen en bijzondere bepalingen van deze paragraaf. De te onderscheiden voeghardheidsklassen en een richtlijn voor de samenstelling zijn gegeven in tabel 2.

Zie voor de classificatie van de voegtypen tabel 3 van CUR-Aanbeveling 61.

#### Minimale eis voeghardheidsklasse

Indien geen afspraken zijn gemaakt over de voeghardheid dient het voegbedrijf een minimale voeghardheidsklasse van VH25 te realiseren.

## Voeghardheidsklasse aan de hand van toepassingsklasse

Tabel 2. Classificatie Voeghardheid en richtlijn samenstelling

Voeghardheidsklasse	Voeghardheid	Toepassingsklasse	Maximale <sup>1)</sup> bindmiddelzand verhouding (volumedelen)	Fijnheidsmodulus zand (Fm) (zie fig.1 CUR-Aanbeveling)	Verdichting
VH15	15 t/m 24	IV	1 : 4/4,5	Fm 1,4 tot 2,4	handmatig
VH25	25 t/m 34	III, IV	1 : 3,5/4	Fm 1,6 tot 2,4	handmatig
VH35	35 t/m 44	II, III, IV	1 : 3/3,5	Fm 2,0 tot 2,4	mechanisch <sup>2)</sup>
VH45	≥ 45	I, II, III, IV	1 : 2,5/3	Fm 2,0 tot 2,4	mechanisch

- 1) Genoemde verhouding in volumedelen is bedoeld als leidraad. Als gevolg van praktische omstandigheden kan hiervan worden afgeweken zonder dat dit ten koste hoeft te gaan van de voeghardheid.
- 2) Bij mechanisch verdichten. Handmatig verdichten is in dit geval mogelijk, echter voor het verkrijgen van een constante en hogere kwaliteit (bijvoorbeeld: het uitvlakken van aanzetten en een betere aansluiting van de voeg op de steen) heeft mechanisch verdichten de voorkeur.

### Bijzondere bepalingen voor de voeghardheidsklasse en hydrofoberen

Indien gebruik wordt gemaakt van een gehydrofobeerde steen dient het voegwerk altijd gehydrofobeerd te worden. De voeghardheid mag in dit geval (en indien hier geen aanvullende afspraken over zijn gemaakt met de opdrachtgever) minimaal 25 bedragen. VH15 volstaat voor toepassingsgebied III en IV indien het voegwerk gehydrofobeerd wordt.

In alle gevallen mag pas gehydrofobeerd worden nadat de voeghardheid is bereikt.

#### Toelichting

De voeghardheid van een gehydrofobeerde voeg in combinatie met een gehydrofobeerde steen is minder van belang vanwege het weinig wateropnemend vermogen van beide onderdelen en daarmee een verlaagde kans op onder andere een overmatige vochtbelasting op de voeg waardoor een verlaagde kans op vorstschade van de voeg en op uitbloeiingen op het metselwerk ontstaat.

Indien gebruik wordt gemaakt van een weinig zuigende steen mag, in tegenstelling tot tabel 2, een voeghardheidsklasse van minimaal VH25 worden toegepast indien het voegwerk wordt gehydrofobeerd.

Indien sprake is van liggend metselwerk (al het metselwerk met een kleinere hellingshoek dan 45° waardoor een verhoogde vochtbelasting op kan treden) dient het voegwerk gehydrofobeerd te worden.

#### 4.3.4 Aanvullende eisen

Bij voegspecie of voegwerk met bijzondere eigenschappen of onder bijzondere omstandigheden kunnen aanvullende eisen aan de voegspecie en het voegwerk worden gesteld, zoals:

- porositeit (zie 7.3.1 van CUR-Aanbeveling 61)
- vorstbestandheid (zie 7.3.2 van CUR-Aanbeveling 61)
- bestandheid tegen zure regen (zie 7.3.3 van CUR-Aanbeveling 61)
- weerstand tegen inwerking of kristallisatie van chloriden en/of sulfaten (zie 7.3.4 van CUR-Aanbeveling 61)
- voegwerk aan de kust (zie 7.4.1 van CUR-Aanbeveling 61)
- voegwerk in gehydrofobeerd metselwerk (zie 7.4.2 van CUR-Aanbeveling 61).

Alvorens een voegspecie waaraan aanvullende eisen worden gesteld, voor voegwerk wordt gebruikt, moet door middel van keuring worden aangetoond dat deze voegspecie kan voldoen aan de aanvullende eisen. De keuring dient te geschieden overeenkomstig hoofdstuk 11 van CUR-Aanbeveling 61 (zie ook H10 van CUR-Aanbeveling 61 met betrekking tot een geschiktheidsonderzoek).

## 5 EISEN TE STELLEN AAN HET VOEGEN

Voegwerk dient te worden uitgevoerd conform deze 'Uitvoeringsrichtlijn Voegen van metselwerk' met in achtnaam van de bestekbepalingen omtrent het type voeg en de kwaliteit (classificatie voeghardheid, en dergelijke). Voorts is CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk" van toepassing.

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

### 5.1 Uitvoering

#### 5.1.1 Transport en opslag van grondstoffen

##### ***Cement***

Cement moet tijdens transport en opslag worden beschermd tegen inwerking van vocht. Verschillende cementsoorten en cementklassen moeten tijdens transport en opslag zodanig worden gescheiden, dat vermenging en verwisseling is uitgesloten. Silo's voor onverpakt cement en de daaraan verbonden vulpijpen moeten zijn voorzien van een opschrift dat de soort en de klasse van de cement vermeld. Nieuw aangevoerde partijen verpakt cement mogen geen belemmering vormen voor het verwerken van de nog resterende voorraad cement.

##### ***Toeslagmaterialen***

De toeslagmaterialen moeten zodanig worden opgeslagen, dat verontreiniging daarvan en onderlinge vermenging wordt voorkomen.

##### ***Toevoegingen***

Indien toevoegingen verpakt worden opgeslagen, moet dit geschieden in silo's, waarbij de ontstopping op de silo zelf plaatsheeft.

##### ***Hulpstoffen***

Hulpstoffen moeten gescheiden bij een temperatuur van ten minste 5 °C worden opgeslagen.

Raadpleeg voor de opslag van de hulpstoffen en toevoegingen tevens de instructies van de fabrikant/leverancier.

Aanvullend op voorgaande geldt:

- materialen die inclusief de verpakking geen vocht op mogen nemen moeten vrij van de grond worden opgeslagen, tegen beregening worden beschermd en tegen condensvorming worden gevrijwaard;
- materialen die niet mogen bevriezen, moeten zodanig worden opgeslagen dat ze niet aan temperaturen beneden 0 °C worden bloot gesteld;
- materialen die zich met gronddelen kunnen vermengen moeten op een geschikte tussenlaag worden gestort;
- materialen die niet aan hoge temperaturen mogen worden blootgesteld, moeten tegen bezonning worden afgeschermd.

### 5.1.2 Vervaardiging voegspecie

De dosering van bindmiddelen, toeslagmaterialen en eventueel hulpstoffen moeten voldoen aan NEN-EN 206-1 en NEN 8005. De verhouding bindmiddel/zand moet worden aangegeven in volumedelen.

De dosering van toevoegingen moet plaatsvinden volgens de richtlijnen van de fabrikant/leverancier.

Het mengen van de componenten moet op een zodanige wijze plaatsvinden dat een homogeen mengsel zonder kluiten wordt verkregen. Het mengsel moet tijdens het mengen en tussen het mengen en verwerken tegen ongunstige klimaatsinvloeden (regen, wind en zon) worden beschermd.

#### Opmerking

Indien op de bouwplaats vervaardigde voegspecie mechanisch wordt gemengd dient dit te geschieden met een daarvoor geschikte menger.

Aanbevolen wordt de voegspecie niet te mengen met een valmenger (betonmenger) maar gebruik te maken van mengers van het type dwang- of planeetmenger, dan wel de speciaal hiervoor ontwikkelde HST-menger.

Het mengen van fabrieksmatig vervaardigde voegspecie moet plaatsvinden overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant/leverancier.

De voegspecie moet binnen 2 uur na het aanmaken daarvan worden verwerkt.

#### Opmerking

Het verdient de aanbeveling om gebruik te maken van KOMO-gecertificeerde grondstoffen. Deze materialen zijn geproduceerd en geverifieerd door onafhankelijke instanties en geven een betere betrouwbaarheid van productspecificaties dan producten die alleen met CE worden aangeboden.

### 5.1.3 Controle van de ondergrond

Voor aanvang van het voegen moet de ondergrond op de volgende aspecten worden gecontroleerd:

- de mate waarin de lint- en stootvoegen zijn gevuld met metselmortel;
- of het teveel aan metselmortel middels ophakken, in voldoende mate is verwijderd;
- de mate waarin een voeg kan worden aangebracht die een vierkante doorsnede bezit. Dat wil zeggen of de metselmortel vlak en zonder "tandvles" op de stenen is verwijderd. Bij verdiept voegwerk moet zoveel dieper worden uitgekrabd als de voeg verdiept moet komen te liggen;
- of het metselwerk voldoende schoon en vrij van speciesmetten, witte uitslag, en andere vervuiling is;
- of steigerdelen minimaal 1 deel vrij zijn van het metselwerk;
- of waterkerende voorzieningen en (tijdelijke) HWA's zijn aangebracht;
- of het metselwerk achter profielen is doorgestoken en/of uitgekrabd;
- of de aansluitingen tegen andere bouwdelen vol en zat zijn gemetseld;
- of dilatatievoegen en open stootvoegen vrij zijn van metselmortel.

Indien de het uitvoerend bedrijf c.q. de voeger van mening is dat onvoldoende mate aan de gestelde eisen wordt voldaan, moet hij daarvan voor aanvang van het werk, schriftelijk melding maken bij de opdrachtgever c.q. aannemer.

#### 5.1.4 Reiniging van de voegruimte

De voegruimte moet van losse delen worden ontdaan. Daartoe moet het metselwerk met een harde bezem worden bewerkt, waarna losgehaalde delen met een krachtige waterstraal uit de voegruimte moet worden verwijderd. Onvoldoende verwijderde metselmortel dient te worden uitgehakt.

#### 5.1.5 Tijdstip van het voegen

Tussen het metselen en het voegen dient een tijdsverloop van ten minste 48 uur te worden aangehouden. Bij voorkeur dient er een tijdsverloop van 2 weken te worden aangehouden tussen het metselen en het voegen.

##### **Toelichting**

Om te voegen mag het metselwerk niet te droog en niet te nat zijn. De ideale situatie is dat metselwerk eerst goed heeft kunnen drogen, waarna het royaal wordt voorbevochtigd. Vooral bij een weinig water absorberende steen verdient het aanbeveling zo lang mogelijk te wachten met het voegen. Daardoor vermindert de kans op latere uitslagvormen sterk.

Ter voorkoming van kleurverschillen in het voegwerk ("steigerslagen") wordt aanbevolen beschermende maatregelen te treffen.

#### 5.1.6 Voorbevochtigen van het metselwerk

Te voegen metselwerk moet afhankelijk van het type steen/blok/element, de weersomstandigheden, en dergelijke, vochtig zijn. Bij aanvang van het werk mag er echter geen waterfilm en/of waterdruppeltjes (condensdruppeljes) op de stenen, blokken of elementen en/of op de metselmortel aanwezig zijn.

#### 5.1.7 Verdichten van de voegspecie

De voegspecie moet bij het vullen van de voegruimte worden verdicht. De ingebrachte voegspecie moet beter worden verdicht naarmate een hogere voeghardheidsklasse is vereist. Bij een voeghardheid van VH45 mag alleen mechanisch worden verdicht.

##### **Toelichting**

Betere verdichting kan worden verkregen door de voegspecie "drukkend" en niet "vegend" aan te brengen, door de voegspecie af te werken met behulp van een apparaat als de voegroller en vooral door zogeheten mechanische verdichting toe te passen.

Onder "drukkend" vullen van de voegruimte wordt verstaan het vullen in een beweging loodrecht op het metselwerk. Van "vegend" vullen is sprake als de voegspecie meer in een strijkende beweging wordt ingebracht.

Voor het realiseren van VH15 is geen bijzondere zorg vereist, met vegend vullen kan worden volstaan. Voor het realiseren van VH25 dient meer "drukkend" dan "vegend" te worden gevuld. Drukkend vullen vergt grote krachtsinspanning van de voeger en leidt tot versnelde slijtage van diens gewrichten. Vanuit ARBO-standpunt kan drukkend vullen daarom niet meer worden verlangd en wordt sterk aanbevolen om ook voegwerk in de klasse VH35 mechanisch te verdichten.

#### 5.1.8 Uitvoering tijdens ongunstige omstandigheden

Als kans op bevriezing van de voegspecie bestaat, moeten maatregelen worden getroffen die er op gericht zijn bevriezing van de nog jonge voegspecie te voorkomen.

Bij hoge luchttemperaturen, maar vooral bij bezonning van het metselwerk, moet extra aandacht worden besteed aan de voorbevochtiging van het metselwerk, respectievelijk moet worden nabehandeld. Sterke bezonning moet worden voorkomen.

Het voegwerk moet voldoende tegen extreme uitdroging door bezonning of (schrale) wind en beregening worden beschermd.

Het gerede voegwerk dient zodanig te worden benat dat het voldoende vocht krijgt om de benodigde sterkte te ontwikkelen.

**6. EISEN TE STELLEN AAN HET GEREDE VOEGWERK****6.1 Voeghardheid van het voegwerk**

Het gerede voegwerk dient te voldoen aan de overeengekomen voeghardheidsklasse en eventuele overeengekomen aanvullende eisen..

**6.2 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 in het metselwerk en kleurverschil in het voegwerk ontstaan.

Voor een nadere toelichting zie CUR-Aanbeveling 61 en de betreffende documentatie van de producenten van de stenen, blokken en/of elementen.

**6.3 Voegdiepte van verdiept voegwerk**

Verdiept voegwerk dient te voldoen aan de voegdiepte en –tolerantie zoals overeengekomen met de opdrachtgever en gemeten volgens Bijlage 1 van deze uitvoeringsrichtlijn.



## 7. EISEN TE STELLEN AAN DE OPLEVERINGSCONTROLE.

Alvorens het werk te verlaten dient dagelijks en bij de oplevering door de persoon verantwoordelijk voor de interne kwaliteitsbewaking van het uitvoerend bedrijf een (eind)controle te worden uitgevoerd, waarbij ten minste de volgende aspecten dienen te worden beoordeeld en vastgelegd:

- smetten, uitslag, e.d.
- regelmatigheid voegwerk
- kleur en structuur (overeenstemming met proef stuk) en gelijkmatigheid van het voegwerk
- zijn waterkerende maatregelen voldoende getroffen (ook door derden uitgevoerde, zoals goten, HWA, muurafdekkingen, dakbedekkingen, etc.)
- indien sprake is van verdiept voegwerk dient ook de voegdiepte conform Bijlage 1 van deze uitvoeringsrichtlijn gemeten te worden.

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

Indien vooraf overeengekomen met de opdrachtgever c.q. aannemer dient de voeghardheid te worden bepaald overeenkomstig CUR-Aanbeveling 61, hoofdstuk 12.3.1. nadat de voegspecie voldoende is uitgehard.

De hiervoor toegepaste pendelhamer dient aantoonbaar regelmatig te worden gecalibreerd.

De bij een ouderdom van 14 dagen gemeten voeghardheid, dient te voldoen aan de volgende keuringscriteria:

- in geval van cementmortel moet de voeghardheid ten minste 70 % bedragen van de onderwaarde van de vereiste klasse;
- in geval van kalkmortel moet de voeghardheid ten minste 50 % bedragen van de onderwaarde van de vereiste klasse;
- in geval van bastaardmortel moet de voeghardheid ten minste 60 % bedragen van de onderwaarde van de vereiste klasse.

Indien vooraf overeengekomen een hechtemulsie of polymeer is toegepast kan een geringere voeghardheid voorkomen. Zorg voor afspraken dienaangaande voor aanvang van het voegwerk.

---

## 8 GERAADPLEEGDE LITERATUUR \*)

### 8.1 Publiekrechtelijke regelgeving

Bouwbesluit 2003 Bouwbesluit Stb. 2001, 410; Stb. 2002, 203, 516, 518, 582 en Stb.2005, 1, (368), 417 en 528; Stb. 2006, 148, 257 en 586 en de Ministeriële Regelingen Stcrt. 2002, 241; Stcrt. 2003, 101 en Stcrt. 2005, 163 en 249; Stcrt. 2006, 122

### 8.2 Normen<sup>1)</sup>

NEN 2778:1991 Vochtwering in gebouwen – Bepalingmethoden, inclusief wijzigingsblad A3:2004

NEN 8005:2004 Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1: Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit

NPR2652:1991 Vochtwering in gebouwen - Wering van vocht van buiten - Wering van vocht van binnen - Voorbeelden van bouwkundige details, inclusief wijzigingsblad A1:1997

NEN-EN 772-11:2000 Beproevingmethoden voor metselstenen - Deel 11: Bepaling van de capillaire waterabsorptie van betonsteen (grind-, licht- en speciaal beton) en natuursteen, alsmede de initiële waterabsorptie van metselbaksteen, inclusief wijzigingsblad A1:2004

NEN-EN 206-1: 2001 Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit, inclusief wijzigingsblad A1:2004

<sup>1)</sup> **Opmerking:**

Voor de juiste uitgave, datum en gegevens, over eventuele wijzigingsbladen en/of correctiebladen van de normen die direct of indirect via het bouwbesluit worden aangewezen, wordt verwezen naar NEN 2000. Datering en onderlinge samenhang van normen ten behoeve van de bouwregelgeving, 1ste uitgave d.d. oktober 2002. In de kwaliteitsverklaring kan naast voornoemde documenten, verwezen worden naar andere (eisenstellende) documenten.

### 8.3 Overige documenten<sup>2)</sup>

BRL 2826 Vervaardiging van metsel- en lijmwerkconstructies en/of voegwerk (IKOB-BKB).

BRL 1904 Droge cementgebonden mortels (BMC).

BRL 1007 Metselbaksteen (IKOB-BKB).

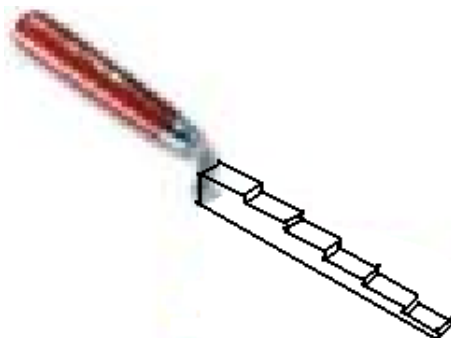
CUR-aanbeveling 61:1998 Het voegen van metselwerk.

<sup>2)</sup> **Opmerking:**

Voor de juiste versie van de betreffende nationale Beoordelingsrichtlijn wordt verwezen naar de website van stichting Bouwkwiteit [www.bouwkwiteit.nl](http://www.bouwkwiteit.nl).

**BIJLAGE 1: HET METEN VAN VERDIEPT VOEGWERK**

Bij de beoordeling van de voegdiepte wordt uitgegaan van een proefstuk of referentievlak van ca. 1 m<sup>2</sup>. De metingen dienen uitgevoerd te worden met een gekalibreerde voegmeter zoals aangegeven in figuur a.



figuur a:  
voegmeter

**1. Vaststelling van de voegdiepte**

Indien geen voegdiepte is overeengekomen dient deze te worden bepaald volgens deze instructie.

- a. Plaats een rei van 1 meter verticaal tegen de gevel.
- b. De rei moet minimaal op drie punten dragen. (verbinding hebben)  
(de rei overspant gemiddeld ca. 15 á 16 stootvoegen)
- c. Meet de diepte van 5 lintvoegen, telkens 1 op 3 stootvoegen gemeten. (b.v.1-4-7-10-13)
- d. Bepaal de mediaan.
- e. Voer deze meting op drie plaatsen uit binnen het referentievlak.
- f. Neem van deze metingen de nieuwe mediaan.
- g. De nieuwe mediaan is de vaststelling van de voegdiepte.

**2. Bepalen van het aantal controlemetingen**

Bepaal het aantal controlemetingen aan de hand van het oppervlak metselwerk per project conform tabel A.

Oppervlakte van het metselwerk (m <sup>2</sup> ) per project	Aantal controlemetingen	Afkeurgrens in aantal individuele metingen (zie 4 verwerking resultaten)
< 100	4	> 5
100 – 500	12	> 15
500 – 1.000	20	> 25
1.000 – 5.000	40	> 50
5.000 – 10.000	60	> 75
> 10.000	72	> 90

Tabel A; Vaststelling van het aantal controlemetingen

**3. Uitvoeren controlemetingen**

Voer het aantal controlemetingen conform punt 2 uit conform onderstaande instructies.

- a. Zoek aselekt een plek uit voor het plaatsen van de rei, deze dienen verdeeld te zijn over het totale oppervlak metselwerk.
- b. Voer de controlemetingen uit conform punt 1a tm 1c.

#### 4. Verwerking resultaten

De tolerantie is +/- 1 mm per individuele meting van de controlemeting. Bij een grotere tolerantie wordt een afwijking gegeven. De voegdiepte is goed als minimaal 75% van de individuele metingen van een controlemeting voldoet. In tabel A is de afkeurgrens verder uitgewerkt.

##### Voorbeeld 1:

###### Stap 1

Meting nieuwe mediaan:

3-4-3-3-5	de mediaan is 3
5-3-5-3-3	de mediaan is 3
4-4-5-2-4	de mediaan is 4
	<b>de nieuwe mediaan is 3</b>

###### Stap 2

Aantal m2 metselwerk van het project < 100m2 **dus 4 controlemetingen.**

###### Stap 3

Controlemetingen:

4-3-4-5-3	1 afwijking
3-4-3-4-2	0 afwijkingen
2-2-3-3-4	0 afwijkingen
5-5-6-2-3	3 afwijkingen
20 metingen	totaal 4 afwijkingen

###### Stap 4

25% is 5 (zie tabel A)

**4 ≤ 5 dus het voegwerk voldoet**

##### Voorbeeld 2:

###### Stap 1

Meting nieuwe mediaan:

3-4-3-3-5	de mediaan is 3
5-3-5-3-3	de mediaan is 3
4-4-5-2-5	de mediaan is 4
	<b>de nieuwe mediaan is 3</b>

###### Stap 2

Aantal m2 metselwerk van het project < 100m2 **dus 4 controlemetingen.**

###### Stap 3

Controlemetingen:

5-6-4-5-4	3 afwijkingen
5-6-5-4-4	3 afwijkingen
4-3-2-3-2	0 afwijkingen
1-2-3-4-5	2 afwijkingen
20 metingen	totaal 8 afwijkingen

###### Stap 4

25% van 20 is 5 (zie tabel A)

**8 ≤ 5 dus het voegwerk voldoet niet**