

Verwerking en aandachtspunten

Hoe maak je betonstenen gevelmetselwerk?

Het gebruik van betonstenen in gevels komt de laatste jaren weer vaker voor. Er zijn nieuwe producten ontwikkeld en bestaande producten beleven soms een revival. Op veel vlakken komt de verwerking overeen met de verwerking van bakstenen met een lage wateropname. Maar er zijn een aantal significante verschillen.

Tekst en beeld: Steffie van Wijlick (Adviesbureau Vekemans) en Harrie Vekemans (MADE Center - Metselwerk Kenniscentrum)

De toepassingseisen die gesteld worden aan producten voor betonstenen gevelmetselwerk zijn in basis geregeld in de Eurocode, te weten de NEN-EN 1996-1-1:2013 'Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk'. De constructieve eigenschappen verschillen over het algemeen bijna niet van die van metselwerk met baksteen of kalkzandsteen, waarbij alleen afwijkend voor betonsteen standaard een metselmortel met een minimale sterkteklasse M10 wordt aangehouden. Het is overigens wel mogelijk om metselmortels met lagere sterkten toe te passen, waarbij in de nationale bijlage (NB) van NEN-EN 1996-3+C1:2011 voor metselmortel M5 waarden voor de

druksterkte van betonstenen metselwerk zijn te vinden (tabel NB-1 en NB-2). Naast metselen is er ook een mogelijkheid om lijm mortel te gebruiken voor de verwerking van de betonstenen. Met de lijm mortel wordt een nog hogere sterkte gerealiseerd. Ook het toepassen van een lichtgewicht mortel is overigens mogelijk.

Metselen

Een belangrijk aandachtspunt bij het metselen van betonstenen is het aantal lagen dat op elkaar gestapeld kan worden. Voor het metselen is er een goed op de betonstenen afgestemde metselmortel vereist. Dit is over het algemeen een metselmortel die ook gebruikt kan worden voor bakstenen met een matig zuigend karakter. Geadviseerd wordt om de metselmortel en ook de betonstenen zo droog mogelijk te verwerken. Daarmee wordt niet alleen voldoende stabiliteit verkregen, maar wordt ook het smetten op het verse metselwerk voorkomen. Vanzelfsprekend kunnen metselmortels op kleur gebruikt worden, zodat het eventuele smetten zo min mogelijk zichtbaar is. Maar beter is natuurlijk het voorkomen van smetten en het goed op elkaar afstemmen en op de juiste wijze verwerken van de producten.

Doorstrijken

Het doorstrijken van betonstenen metselwerk gebeurt ook, waarbij het voor de metselaars vaak moeilijk is

om op één dag voldoende productie te realiseren. Dit heeft voornamelijk te maken met de gewenste afwerking van de voegen en het risico van smetten op de betonstenen. De metselmortels voor betonsteen bevatten over het algemeen meer grof zand dan metselmortels voor normaal zuigende bakstenen, zodat voldoende lagen op elkaar gestapeld kunnen worden. Een grotere maximale korrel, in combinatie met een aangepast hulpstoffenpakket zorgt voor meer stabiliteit. Door de afwerking met een voegmortel is de grove korrelopbouw en daardoor de grove textuur in het oppervlak van een metselmortel geen issue.

In het geval van doorstrijkmortels kan men in veel mindere mate teruggrijpen naar een grove korrel, omdat de voeg veelal glad afgewerkt wordt. Voor doorstrijkmortels wordt dit dan vaak opgelost in de combinatie hulpstoffen en bindmiddelen. Zowel voor de niet-zuigende bakstenen (IW1) als voor de betonstenen zijn er diverse doorstrijkmortels beschikbaar die goed presteren in stabiliteit en voegafwerking. Over het algemeen wordt in de bouwpraktijk betonstenen metselwerk overigens gevoegd, waarbij het behalen van voldoende productie een belangrijke factor is.

Verlijmen

De maatvastheid van betonstenen maakt het product ook uitermate ge-

schikt om te verlijmen. Gevellijmwerk van betonstenen wordt in Nederland al bijna 25 jaar toegepast en er staan al talloze projecten waarin de duurzaamheid en kwaliteit van deze verwerkingstechniek kan worden bekeken. Met het verlijmen van de betonstenen zijn er geen problemen met de maximaal te stapelen hoogte of het eventueel afwerken van de voegen. De lijm mortel trekt sneller aan en wordt in veel dunnere lagen (3 tot 6 mm) aangebracht. Het uiteindelijke visuele beeld van een gelijmd betonstenen gevel is natuurlijk anders dan dat van de gemetselde variant, waarin voegen met een gemiddelde maat van 10 tot 12 mm gebruikelijk zijn.

Metselmortel voor dunne voegen

Voor de verwerking van betonstenen kan ook een metselmortel voor dunne voegen (4 tot 8 mm) gebruikt worden. Het eindresultaat is vergelijkbaar met gevellijmwerk, waarbij de mortel echter een metselmortel is en geen lijm mortel. Het aantal te stapelen lagen is met een mortel voor dunne voegen ook iets minder een probleem. Wel zal de uiteindelijke sterkte van het metselwerk lager uitvallen dan in het geval van lijmwerk. De esthetische uitstraling van de gemetselde gevel is wel vergelijkbaar met lijmwerk, waarbij alleen het percentage voeg iets groter is.

Dilateren

In het geval van betonstenen gevelmetselwerk moet er wel rekening gehouden worden met andere regels voor het dilateren dan in het geval van bakstenen gevelmetselwerk. Betonstenen hebben andere eigenschappen dan bakstenen en kalkzandstenen. In artikel 2.3.4.2 van de NEN-EN 1996-2:2006 zijn de maximale horizontale afstanden tussen verticale dilatatievoegen in ongewapende, niet-dragende muren vastgelegd. Voor bakstenen metselwerk bedraagt deze afstand 12 meter en voor betonstenen gevelmetselwerk wordt een afstand van 6 meter gespecificeerd. In de nationale bijlage bij NEN-EN 1996-2:2006 wordt in tabel NB-3 van artikel 2.3.4.2 aangegeven wat de maximale lengten van niet-gedilateerde wanden (l_m) van betonsteen gevels mogen zijn (zie tabel rechtsboven). Het is wel van belang om het type betonsteen goed aan te houden, aangezien de dilatatieafstanden anders mogelijk toch nog iets te groot

Formaat, kleur	l_m
Gebroken grindbetonsteen^a (muren korter dan 3,0 m hoeven niet te zijn gedilateerd)	
Groot formaat (steenhoogte ≥ 100 mm)	$5,5 h \leq 9,0$ m
Maas- en moduulformaat (steenhoogte < 100 mm)	$5,0 h \leq 8,0$ m
Kleinere formaten en waalformaat	$4,5 h \leq 7,0$ m
Donkere kleuren (alle formaten)	$4,0 h \leq 6,0$ m
Grindbetonsteen (muren korter dan 2,5 m hoeven niet te zijn gedilateerd)	
Groot formaat (steenhoogte ≥ 100 mm)	$5,0 h \leq 8,0$ m
Maas- en moduulformaat (steenhoogte < 100 mm)	$4,5 h \leq 7,5$ m
Kleinere formaten en waalformaat	$4,5 h \leq 7,0$ m
Donkere kleuren (alle formaten)	$4,0 h \leq 6,0$ m
Lichtbetonsteen (muren korter dan 2,0 m hoeven niet te zijn gedilateerd)	
Groot formaat (steenhoogte ≥ 100 mm)	$4,5 h \leq 7,0$ m
Maas- en moduulformaat (steenhoogte < 100 mm)	$4,0 h \leq 6,5$ m
Kleinere formaten en waalformaat	$4,0 h \leq 6,0$ m
Donkere kleuren (alle formaten)	$3,5 h \leq 5,0$ m

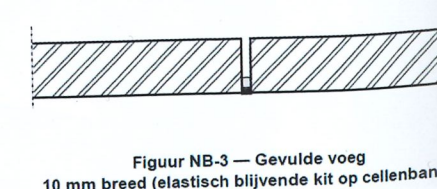
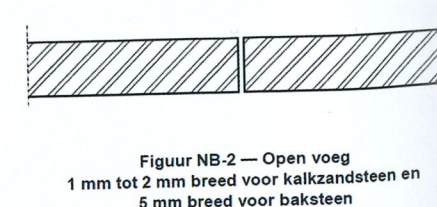
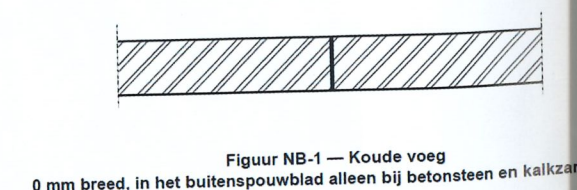
^a Gebroken grindbetonsteen is een product dat door een nabewerking een gebroken uiterlijk verkrijgt en door de wat hogere ouderdom op het tijdstip van verwerken minder krimpt.

l_m = niet-gedilateerde wandlengte
 h = hoogte metselwerk

worden aangehouden.

In de nationale bijlage bij NEN-EN 1996-2 wordt ten aanzien van dilatatievoegen ter plaatse van gebouwhoeken nog gespecificeerd dat deze op maximaal driemaal de koppenmaat vanaf de hoek mogen worden geplaatst. Het gedeelte van het metselwerk om de hoek mag daarbij niet verankerd worden. In het geval van gelijmde betonstenen moeten ongeveer 10% kleinere waarden voor l_m worden aangehouden. Het uitvoeren van ongewapend tegelverband is volgens de Eurocode niet geoorloofd, maar in het geval van betonstenen metselwerk staat in de nationale bijlage dat dit tot een maximale lengte van $l_m = 3h < 3,0$ m wel ongedilateerd uitgevoerd mag worden. Beetje vreemd ten opzichte van de eis dat de stenen in metselwerk altijd een minimale overlappingslengte moeten hebben. In NEN-EN 1996-1-1 staat: 'metselwerkstenen in een ongewapende wand moeten overlappend zijn geplaatst op de achtereenvolgende lagen, zodat de wand zich gedraagt als een constructief element'. Zoals uit bovenstaande naar voren komt moet er met meer rekening gehouden worden dan enkel het verwerken van betonsteen, ook het formaat en het type mortel dienen meegenomen te worden bij de uitwerking van de gevels in betonsteen.

In betonstenen gevelmetselwerk mogen alle typen dilatatievoegen toegepast worden en is het ook mogelijk om koude dilatatievoegen te maken. In artikel 2.3.4.1 van de NEN-EN 1996-2:2006/NB:2011 zijn de verschillende dilatatievoegen opgenomen, zoals hieronder weergegeven.



Het gebruik van betonstenen in gevels komt de laatste jaren weer vaker voor.

