

## Uitvoeringsrichtlijn baksteenmetselwerk

### Metselbaksteen voor buitenmuren

- 1** Metselbaksteen moet gespecificeerd zijn volgens NEN-EN 771-1 "Metselbaksteen". Met een KOMO-kwaliteitsverklaring kan worden aangetoond dat wordt voldaan aan extra producteisen die geen onderdeel vormen NEN-EN 771-1.
- 2** Controleer voor verwerking of kleur, vorm, oppervlaktegeaardheid en beschadigingen van de geleverde metselbakstenen in overeenstemming zijn met het KOMO-specificatieformulier volgens BRL 1007 "Metselbaksteen" en met een gecodeerd leveringsmonster (minimaal 16 stenen) of met een proefmuur die als leveringsmonster fungeert.
- 3** Plaats de baksteenpakketten op een schone, droge en vlakke ondergrond (bijvoorbeeld op steigerdelen), zodat de bakstenen stabiel staan en geen water en vuil in de bakstenen kan trekken.  
Bescherm de pakketten tegen inwatering en vervuiling door afdekken; beluchting moet wel mogelijk zijn. Houd de verpakkingfolie van de baksteenpakketten aan de niet-regenzijde open tijdens de opslag.
- 4** Bij gebruik van deelbare baksteenpakketten (12-voets deelpakket of 6-voets pallet) kan mechanisch worden geopperd. Maak daarbij voor het transport op de bouwplaats gebruik van de daarvoor beschikbare hulpmiddelen, zoals de 6-voets tang. Plaats de bakstenen bij voorkeur bij de metselaar op een verhoging van 400 tot 550 mm boven de werkvloer van de steiger.
- 5** Oppervlakte en verwerk bakstenen uit meerdere verpakkingseenheden tegelijk om ongewenste kleurverschillen in de gevel te voorkomen en een gelijkmatige verdeling van de kleurnuanciering in het metselwerk te realiseren.
- 6** De vochtigheid van metselbaksteen mag bij verwerking niet hoger of lager zijn dan de op de baksteen afgestemde metselmortel toestaat. Bij twijfel kan men op de bouwplaats de wateropname van de bakstenen vaststellen

door bepaling van het Hallergetal. (voor meer informatie zie het KNB-infoblad 'Het nut van het Hallergetal'). Zie verder ook punt 2 onder 'Metselen'.

### Metselmortel

- 1** Metselmortel moet gespecificeerd zijn volgens NEN-EN 998-2 "Mortels voor metselwerk".
- 2** Gebruik voor metselwerk in buitenmuren minimaal morteltoepassingstype A overeenkomstig BRL 1905 "Mortels voor metselwerk". Gebruik morteltoepassingstype A *gemodificeerd met tras* voor kademuren en grondkerende muren. Pas bij voorkeur een prefab metselmortel toe die wordt geleverd met KOMO-kwaliteitsverklaring. Hierdoor is een constant kwaliteitsniveau gewaarborgd. Vraag een gedetailleerd metselmorteladvies aan de producent van de prefab metselmortel, die in het advies de voorwaarden aangeeft voor de verwerking van de metselspecie in combinatie met de aangegeven prestaties van de metselbaksteen. De metselmortelkwaliteit volgens NEN-EN 998-2 (M5 - M15) dient in overleg met de architect/constructeur te zijn bepaald.
- 3** Wanneer de metselspecie op de bouwplaats wordt aangemaakt kan voor het verwerken van een normaal zuigende baksteen, uit klasse IW3 volgens BRL 1007 "Metselbaksteen", tijdens de zomerperiode de volgende samenstellingsverhouding van de volumedelen worden aangehouden: portlandcement : kalk : zand = 1 : 1 : 5 à 6. Voor de winterperiode bedraagt de samenstellingsverhouding van de volumedelen 1 : 0,5 : 4,5. Om een goede stapelbaarheid en optimale bouwsnelheid te bereiken mag voor stenen met een geringe specifieke wateropzuiging de grove fractie C4-C5,6 maximaal 10% tot 15% van het zandpakket uitmaken of gebruik hiervoor betonzand 0-4.
- 4** Gebruik geen hulpstoffen in metselspecie die op de bouwplaats wordt samengesteld en aangemaakt.

**5** De verwerkingstijd voor metselspecie is maximaal twee uur. Voor natte prefab metselspecie met bindingsvertrager wordt een maximale opslagtijd van twaalf uur aanbevolen.

## Dunmortel

**1** De metselmortel voor dunne metselvoegen moet gespecificeerd zijn volgens NEN-EN 998-2 "Mortels voor metselwerk".

**2** Gebruik voor metselwerk in buitenmuren minimaal *morteltoepassingstype A* overeenkomstig BRL 1905 "Mortels voor metselwerk". Pas bij voorkeur een prefab metselmortel toe die wordt geleverd met KOMO-kwaliteitsverklaring. Hierdoor is een constant kwaliteitsniveau gewaarborgd. Vraag een gedetailleerd metselmorteladvies aan de producent van de prefab metselmortel, die in het advies de voorwaarden aangeeft voor de verwerking van de metselspecie in combinatie met de opgegeven eigenschappen van de metselbaksteen. De metselmortelkwaliteit volgens NEN-EN 998-2 (M10 - M15) dient in overleg met de architect/constructeur te zijn bepaald.

**3** De verwerkingstijd voor de metselspecie is circa twee uur, afhankelijk van specie / en omgevingstemperatuur. Vermengen van oude en verse specie mag nooit.

**4** Droge mortels alleen met schoon leidingwater mengen. De samenstelling van prefab metsel-mortels nooit wijzigen door extra toevoegingen in welke vorm dan ook.

**5** Ten behoeve van metselwerk met dunne voegen is speciale dunne metselwerk-wapening ontwikkeld in rvs uitvoering. Er zijn hiervoor spouwankers beschikbaar op de markt met een dikte van circa 1,25 mm. Het aantal spouwankers per m<sup>2</sup> wijkt niet af van traditioneel metselwerk.

## Lijmmortel

**1** Lijmmortel is alleen te verwerken en aan te brengen met de speciaal ontwikkelde lijmmortelapparaat. Zo wordt een optimale menging van de mortel bereikt en het constructieve resultaat gegarandeerd. De speciale lijmmortelapparaat is te koop of te huur in verschillende uitvoeringen.

**2** Bij het aanbrengen komt de lijm uit de spuitmond tevoorschijn. Het is de bedoeling dat deze nauwkeurig op de baksteen terugliggend wordt aangebracht zodat na het vlijen van de bovenliggende baksteen de lijmmortel ongeveer 1 cm terugliggend van het gevelvlak komt te liggen. Dit garandeert het beste visuele resultaat.

**3** Eventuele correcties moeten direct worden uitgevoerd. Uitkrabben van voegen en navoegen is nu volstrekt overbodig. De lijmer zorgt dus onmiddellijk voor de uiteindelijke afwerking.

**4** Bij kleine geveldelen zoals muurdammen en verdiepte neggekanten is het gebruik van bepaalde lijmmortelapparaat soms lastig. Alleen in dit geval mag de lijmmortel traditioneel worden aangebracht. De lijmmortel moet zorgvuldig worden opgebracht om smetten en wisselingen in gevelaanzicht door onregelmatige voegdiepten te voorkomen.

**5** Ten behoeve van lijmwerk met dunne voegen is speciale dunne metselwerk-wapening ontwikkeld in rvs uitvoering. Er zijn spouwankers beschikbaar op de markt met dikte van 1,25 mm in plaats van 3 mm. Het aantal spouwankers per m<sup>2</sup> wijkt niet af van traditioneel metselwerk.

## Voegmortel

**1** Voegmortel moet voldoen aan de eisen van CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen en hydrofoberen van metselwerk".

**2** Pas bij voorkeur een prefab voegmortel toe die geleverd wordt met een KOMO

kwaliteitsverklaring, waardoor een constant kwaliteitsniveau gewaarborgd is. Vraag een gedetailleerd voegmorteladvies aan de producent van de prefab voegmortel, die in het advies de voorwaarden aangeeft voor de verwerking van de voegspecie. De voegmortelkwaliteit volgens CUR-Aanbeveling 61 (VH15 - VH45) dient in overleg met de architect te zijn bepaald.

**3** Houd voor een op de bouwplaats aangemaakte voegspecie een samenstellingsverhouding in volumedelen aan conform CUR-Aanbeveling 61. In verband met een grote kans op "verbranden" wordt hoogovencement voor voegwerk ontraden. Het zand moet voldoen aan NEN-EN 998-2 "Mortels voor metselwerk" en BRL 1905 "Mortels voor metselwerk" met uitzondering van de voorgeschreven korrelgrootteverdeling. Hiervoor geldt het gestelde in CUR-Aanbeveling 61.

## Het metselen

**1** Voer een totale visuele controle uit van de omringende (draag)constructie met betrekking tot maatvoering, vlakheid, verankering, stabiliteit en voer het metselwerk uit conform de KOMO-procescertificering van Metselwerkconstructies. Hiervoor zijn de onderstaande richtlijnen van toepassing:

- Nationale Beoordelingsrichtlijn Vervaardiging van Metsel- en Lijmwerkconstructies en/of Voegwerk SKG-IKOB publicatie BRL 2826
- Uitvoeringsrichtlijn Metselwerkconstructies (Baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen) SKG-IKOB publicatie Nr. PBL 0357
- Uitvoeringsrichtlijn voegen van metselwerk SKG-IKOB publicatie Nr. PBL 0359
- Uitvoeringsrichtlijn verlijmen van Gevelstenen SKG-IKOB publicatie Nr. PBL 0475

**2** De weersomstandigheden (buitentemperatuur) en de vochtigheid van metselbaksteen op

het moment van verwerken verdienen aandacht. Bij een lage buitentemperatuur zal de toe te passen mortel daarop dienen te worden aangepast.

Het gebruik van te droge of te natte stenen kan tot een slechte verwerkbaarheid en/of tot een slechte hechting van de metselmortel leiden. In het algemeen gelden de volgende aanbevelingen:

- Stenen met een initiële wateropzuiging van  $< 1,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$  (klasse IW1 en IW2) - droog verwerken
- Stenen met een initiële wateropzuiging van  $\geq 1,5 - < 4,0 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$  (klasse IW3) - winddroog verwerken.
- Stenen met een initiële wateropzuiging van  $\geq 4,0 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$  (klasse IW4) - voorbevochtigen

Als een prefab metselmortel wordt toegepast, volg dan altijd het advies op van de metselmortelproducent die de voorwaarden aangeeft voor de verwerking van de metselspecie en de metselbaksteen. Te droge stenen kan men voor verwerking geschikt maken door de baksteenpakketten een à twee dagen voor verwerking beperkt nat te maken en alleen aan de bovenzijde afgedekt te laten drogen, zodat de stenen winddroog – dat wil zeggen droog aan de buitenkant en vochtig binnenin – verwerkt kunnen worden.

**3** Voer het metselwerk in het voorgeschreven verband uit volgens de eisen van goed vakmanschap. Om een gelijkmatige hechting tussen baksteen en metselmortel te bereiken is het belangrijk dat "vol en zat" gemetseld wordt.

**4** Indien wordt doorgestreeken is "vol en zat" metselen een vereiste.

**5** Verwerk de mooiste zijde van de baksteen in het zicht en de eventueel bezande zijde naar boven. Vermetsel stenen met een frog (uitholling op de platte bezande zijde) met de frog naar boven.

**6** Een volgens de KNB-publicatie "Ontwerpen met dilataties" opgesteld

dilatatievoegenplan is aan te bevelen om scheurvorming in het metselwerk te voorkomen. Dilatatievoegen moeten zorgvuldig worden uitgevoerd.

**7** Onder een verticale dilatatievoeg wordt verstaan een al dan niet met rotbestendig compressieband gevulde, over de volledige muurdikte van het metselwerk aanwezige verticale voeg met een breedte van 5 mm. Let op: een knipvoeg (voegbreedte 0 mm) geldt niet als dilatatievoeg.

Bij gebouwen hoger dan 15 meter moeten de dilatatievoegen met een compressieband worden gevuld. Onder een horizontale dilatatievoeg (ter plaatse van een metselwerkondersteuning) wordt verstaan een met olievrije kit op rugvulling gevulde, over de volledige muurdikte van het metselwerk aanwezige horizontale voeg met een breedte van 10 mm tussen onderkant geveldrager en bovenkant onderstaand metselwerk.

**8** Dilatatievoegen moeten volledig vrij zijn van metsel- en voegspecie.

**9** Om een goede beluchting en ontwatering van de luchtsouw mogelijk te maken moet ter plaatse van alle horizontale beëindigingen van het metselwerk, zoals onder en boven een kozijn, één stootvoeg per drie à vier strekken worden opengelaten. Voor een goede afvoer van vocht dat achter het buitensouwblad kan komen, moet ter plaatse van de aansluiting van het metselwerk op de fundering één stootvoeg per twee strekken worden opengelaten.

**10** Spouwankers moeten in de volledig aangebrachte metselspecie van de lintvoeg worden opgenomen, zodanig dat na het vlijen van de volgende laag stenen de ankers in het midden van de lintvoeg zitten. Via spouwankers mag geen vochttransport naar het binnensouwblad mogelijk zijn.

**11** Veranker kozijnen in geen geval aan het buitensouwblad. In verticale dilatatievoegen geen glijankers toepassen.

**12** Metselwerkwapening moet in het midden

van de metselspecie van de lintvoeg worden geplaatst. Werkwijze: eerst de helft van de vereiste hoeveelheid metselspecie aanbrengen, vervolgens de wapening plaatsen en daarna de resterende hoeveelheid metselspecie aanbrengen. Er bestaan verschillende kwaliteiten metselwerkwapening voor binnen en buitentoepassing. In buitentoepassing tenminste verzinkte wapening voorzien van epoxy coating of RVS wapening toepassen.

**13** De effectieve luchtsouw moet tenminste 20 mm zijn. Onder effectieve luchtsouw wordt verstaan de ruimte tussen het isolatiemateriaal en de speciebaarden, gehakte metselbakstenen of andere oneffenheden. Dit betekent, dat in de ontwerpfase moet worden uitgegaan van een ontwerpsoewbreedte van minimaal 40 mm + isolatiedikte. Dit uitgangspunt is ook opgenomen in de eisen voor GIW-garantie. Tijdens het metselen moet de luchtsouw vrijgehouden worden van gemorste specie en stukken baksteen die vochtbruggen tussen buitenblad en binnenconstructie veroorzaken. Voorkom zoveel mogelijk het ontstaan van metselspeciebaarden aan de spouwzijde en let daarbij ook op andere uitstekende onderdelen zoals gehakte stenen.

**14** Na het metselen dient de specie zo diep te worden uitgekrabd, dat de voegdiepte gelijk wordt aan de gemiddelde lintvoeg- en stootvoegdikte (vierkante doorsnede). Het uitgekrabde metselwerk moet worden uitgestroefd met een harde bezem.

**15** Metsel zo, dat het smetten van metselspecie op de stenen wordt voorkomen. Als er smetten op het metselwerk zijn gekomen, moeten deze vóór het voegen worden verwijderd. Bijzondere aandacht verdient de verwerking van geglazuurde baksteen. Er moet rekening worden gehouden met de etsende werking van kalkhydraat, die op het geglazuurde baksteenoppervlak doffe plekken kan veroorzaken. Metselspeciesmetten op geglazuurde baksteen moeten direct worden verwijderd.

**16** Voorkom het vervuilen van het metselwerk. Bescherm de onderzijde van het metselwerk tegen spatwater wanneer daar kans op is. Om metselwerk te beschermen tegen opspattend water van de steiger verdient het aanbeveling het eerste steigerdeel bij de gevel om te klappen. Werk bij voorkeur niet met het enkelsteigersysteem.

**17** Voorkom het optreden van uitslag, cementsluiser en hechtingsverlies door het verse metselwerk minimaal 48 uur en bij voorkeur nog langer afdoende te beschermen tegen uitdroging en inwatering. Voorkom tevens het nat worden van isolatiemateriaal tijdens en na de uitvoering. Werk bij voorkeur met een steiger voorzien van gaasdoek en kap. Indien daarvan wordt afgezien is het gebruik van een lichtgewicht kunststof afdekprofiel aan te bevelen. Zie ook de KNB-publicatie "Schoon metselwerk".

**18** Indien wordt doorgestreeken, wordt geadviseerd ter voorkoming van kleurverschil in het voegoppervlak ten gevolge van wisselende weersomstandigheden beschermende maatregelen tegen hemelwater en uitdroging te nemen. De kans op kleurverschil wordt verder verkleind door het gebruik van doorstrijkmortel op kleur.

**19** Het gebruik van zoutzuur om uitslag te verwijderen wordt sterk afgeraden. Gebruik uitsluitend reinigingsmiddelen die op metselwerk zijn afgestemd op basis van sulfaminezuren. Zie ook de KNB-publicatie "Schoon metselwerk".

**20** Geadviseerd wordt niet te metselen bij temperaturen overdag lager dan 0° C. Wordt toch gemetseld dan wordt aanbevolen beschermende maatregelen te nemen. Volg bij het gebruik van prefab metselmortel in dat geval de aanwijzingen van de metselmortelproducent op. Verwerk geen bevroren metselstenen

## Het voegen

**1** Om te voegen mag het metselwerk niet te droog en niet te nat zijn. De ideale situatie is dat het metselwerk eerst 28 dagen of meer is uitgehard, waarna het royaal wordt voorbevochtigd (een dag voor het voegen). Wacht vooral bij een *weinig water absorberende baksteen* zo lang mogelijk met voegen. Daardoor vermindert de kans op latere uitslagvorming sterk. Tussen het metselen en voegen wordt aanbevolen minimaal een periode van twee weken aan te houden.

**2** Alvorens met het voegen te beginnen moeten stof en metselmortelresten worden verwijderd.

**3** De vierkante doorsnede van de voeg moet volledig worden gevuld en de voegspecie moet goed worden aangedrukt. Voor standaard voegwerk betekent dit dat de voeg ongeveer 10 à 12 mm diep moet worden gezet.

**4** Voorkom tijdens het voegen het vullen van de dilatatievoegen en de open stootvoegen en controleer na het voegen of alle open dilatatievoegen en open stootvoegen volledig vrij zijn van voegspecie.

**5** Rekening moet worden gehouden met het optreden van kleurverschil in het voegwerk ("steigerslagen") ten gevolge van wisselende weersomstandigheden. Ter voorkoming hiervan wordt geadviseerd beschermende maatregelen te nemen.

**6** Voeg zo, dat het smetten van voegspecie op de stenen wordt voorkomen. Bijzondere aandacht verdient de verwerking van geglazuurde baksteen. Er moet rekening worden gehouden met de etsende werking van kalkhydraat, waardoor op het geglazuurde baksteenoppervlak doffe plekken kunnen ontstaan. Voegspeciesmetten op geglazuurde baksteen moeten direct worden verwijderd.

**7** Voorkom het vervuilen van het metselwerk. Bescherm de onderzijde van het metselwerk

tegen spatwater wanneer daar kans op is. Om metselwerk te beschermen tegen opspattend water van de steiger verdient het aanbeveling het eerste steigerdeel bij de gevel om te klappen. Werk bij voorkeur niet met het *enkelsteigersysteem*.

**8** Voorkom het optreden van uitslag, cementsluier en hechtingsverlies door het verse voegwerk minimaal 48 uur en bij voorkeur nog langer afdoende te beschermen tegen uitdroging en inwatering. Zie ook de KNB-publicatie "Schoon metselwerk".

**9** Het gebruik van zoutzuur om uitslag te verwijderen wordt sterk afgeraden. Zie ook de KNB-publicatie "Schoon metselwerk".

**10** Geadviseerd wordt niet te voegen bij temperaturen overdag lager dan 5° C. Wordt toch gevoegd dan wordt aanbevolen beschermende maatregelen te nemen. Volg bij het gebruik van prefab voegmortel in dat geval de aanwijzingen van de voegmortelproducent op.

## Doorstrijken

**1** Plaats de profielen op een zodanige manier dat men ook achter de profielen kan doorstrijken. De metseldraad wordt met een speciaal hulpblokje opgezet.

**2** Bij het metselen dienen de stoot/ en lintvoegen `vol en zat` gemetseld te worden. De metselspecie kan worden doorgestreken op het moment dat de specie voldoende is aangetrokken maar nog plastisch genoeg is om glad afgewerkt te kunnen worden. Het bepalen van dit moment is afhankelijk van het zuigende karakter van de steen en de weersomstandigheden waaronder wordt gemetseld.

## ARBEIDSSOMSTANDIGHEDEN

### Tillen

Werk in de bouw is vaak zwaar. Daarom heeft de baksteenindustrie het volledig mechanisch te opperen deelbare baksteenpakket ontwikkeld.

Het transport van de fabriek tot op de steiger kan daardoor volledig mechanisch plaatsvinden. Hierdoor is het niet nodig de bakstenen handmatig te tillen en te transporteren hetgeen een aanzienlijke verlichting betekent voor de metselaar.

Tegelijkertijd hebben de steigerleveranciers systemen ontwikkeld waardoor de metselaar niet meer diep hoeft te bukken of hoog moet reiken. De belasting van de rug is hierdoor aantoonbaar afgenomen. Voor een juiste werkwijze waarbij de fysieke belasting zoveel als mogelijk wordt beperkt, wordt aangeraden te werken volgens het A-blad "Metselen en Lijmen" van de Stichting Arbouw.

### Bewerken

Bij het be- en verwerken van steenachtige materialen kan fijn stof vrijkomen. Dus ook bij het be- en verwerken van baksteen. Denk aan mechanische handelingen zoals boren, frezen, hakken, schuren, slijpen of zagen. Tijdens het mechanisch bewerken van baksteen verdient het daarom aanbeveling altijd persoonlijke beschermende maatregelen (stofkapjes type P3/FFP3) te nemen die het inademen van mogelijk schadelijke stofdeeltjes voorkomen. Verder verdient het altijd aanbeveling de bewerkingen uit te voeren met watertoevoer zodat stof zich niet kan verspreiden. Lukt dit niet, dan dient het stof dicht bij de bron te worden afgezogen.

In het algemeen geldt dat een goede ventilatie de stofconcentraties in ruimten beperkt.

Bij mechanische bewerking van steenachtige materialen wordt gewerkt met gereedschappen.

Gebruik altijd de noodzakelijke persoonlijke beschermingsmiddelen en neem de veiligheidsvoorschriften van de leveranciers van de gereedschappen in acht. Draag veiligheidshandschoenen, veiligheidsbril, veiligheidsschoenen alsmede een goede gehoorbescherming.

	Zagen en boren:
	Gezichtsbescherming Veiligheidsbril overeenkomstig EN 160-170.
	Gehoorbescherming Gehoorkap overeenkomstig EN 352-1
	Adembescherming Volgelaatmasker met P3-filter (type FFP3) Overeenkomstig EN 149  * In combinatie met afzuiging of nat werken volstaat een halfgelaatsmasker met filtertype P2 voorzien van een uitademventiel. Zie toelichting.
	Veiligheidshandschoenen Handschoenen die bescherming bieden tegen fysische en mechanische gevaaren overeenkomstig NEN- EN 388
	Veiligheidsschoenen met stalen tussenzool en stalen neus overeenkomstig NEN-EN-ISO 20347.

Velp, december 2015