



Metselen onder kritische weersomstandigheden



**MADE Kennissessie
21 maart 2025**

Harrie Vekemans

Metselwerk Adviesbureau Vekemans / MADE Center

MADECENTER

metselwerk kenniscentrum



adviesbureau
vekemans
metselwerk specialisten



Metselen onder kritische weersomstandigheden

Wat zijn allemaal kritische omstandigheden?

- **Vorst**
- **Te warm weer**
- **Overmatige water- of regenbelasting**
- **Bijzondere invloeden: voorbeeld 'eb en vloed' / wind of storm**
- **Onwerkbaar weer**
- **...**

Metselen bij lage temperaturen

Aannemer

Do's and don'ts op rij Metselen bij lage temperaturen

Het is – zeker in deze maanden – telkens voer voor discussie: de buitentemperatuur en metselen. Wanneer mag er nu wel en wanneer absoluut niet gemetseld worden? Kunnen er maatregelen worden genomen en welke zijn dat dan? Experts Steffie van Wijlick en Harrie Vekemans zetten het in dit artikel op een rij.

Typos: Steffie van Wijlick (Adviesbureau Vekemans) en Harrie Vekemans (MADE Center - Metselwerk Kenniscentrum)
Beeld: Adviesbureau Vekemans en Architect Aannemer

Lage buitentemperaturen en metselen. In normen, aanbevelingen en richtlijnen over metselwerk wordt dit onderwerp natuurlijk ook behandeld. Vanuit de regelgeving is de belangrijkste regel vastgelegd in de NEN-EN 1995-2 art. 3.3.1.8 'Mengen bij lage temperatuur': '(1) Water, zand en vooraf samengestelde kalkzandmortel die ijsdeeltjes bevatten, mogen niet zijn gebruikt.' Daarnaast staat in art. 3.6.3 'Bescherming tegen vorst/dooiwisselingen': '(1) Voorzorgsmaatregelen behoren te zijn genomen om schade te vermijden aan vers metselwerk en voegwerk door vorst/dooiwisselingen. (2) Er behoort niet te zijn gemetseld met of op bevroren materialen.' Hier wordt niet specifiek gesproken over temperaturen, maar wel over bevrozing en bevroren producten die niet mogen worden gebruikt.

In de Uitvoeringsrichtlijn voor Metselwerkconstructies (SKG-IKOB Publicatie Nr. PBL0357), ook wel URL 357, is in art. 5.5.1 'Klimaatomstandigheden; Het metselen van stenen, blokken en elementen' het volgende opgenomen:

"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 hoger is dan 0 °C;
- bij toepassing van geprefabriceerde metsel- en lijm-mortels, de leverancier o.a. producent verklaart dat de geleverde metsel- of lijm-mortel kan worden toegepast in de gegeven omstandigheden en de metsel- of lijm-mortel wordt verwerkt in over-

eenstemming met de verwerkingsvoorschriften van de producent;

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



Door stenen binnen op te slaan of in verwarmde bigbags zoals hier, wordt voorkomen dat deze te koud worden.



Gecertificeerde metselbedrijven dienen zich vanzelfsprekend aan het bovenstaande te houden, aangezien deze uitvoeringsrichtlijn onderdeel uitmaakt van de eisen die aan deze bedrijven worden gesteld. Maar het mag duidelijk zijn dat deze voorwaarden algemeen behoren te worden nageleefd.

Vakkennis en vakliteratuur
Het boek 'Vakkennis metselen' vormt de basis voor de metselaar in opleiding. In de uitgave van 2006 staat in art. 112 'Metselen in de winter': 'Als het water van de metselspecie bevroert, kun je niet metselen. Dit kan ook niet als de stenen of het zand bevroren zijn. Dit betekent dat het water dat zich in de stenen en om de zandkorrels bevindt, is bevroren. Door speciale maatregelen te treffen, is het mogelijk het tijdstip waarop het

metselen moet worden gestaakt, uit te stellen. Dit is niet moeilijk als het alleen nog maar in de nacht vriest. De voorraad stenen en zand kun je afdekken, zodat deze niet bevroert.' 'Ook is het mogelijk veel verdergaande maatregelen te treffen. Denk aan het aanbrengen van tijdelijke overkappingen, warmtebronnen en dergelijke. Dit gebeurt wel in het kader van vorstverletbestrijding en doorwerkprojecten.' In de vakliteratuur kom je over dit onderwerp ook informatie tegen. In de uitgave 'Gevelgids, Werken aan monumenten' staat in art. 4.2.2 'Vorstschade aan verse voegmortel/metselmortel': 'Bij vers voeg- of metselwerk kan door ijsvorming de samenhang van de metselmortel of voegmortel geheel verloren gaan. Dit gebeurt bij temperaturen rond of onder het vriespunt. Bij het bevroren zat het water



Voor het al dan niet doorwerken bij vrieskou is het vaak de mens die maatgevend is. Bij een gevoelsomtemperatuur lager dan -6 °C mogen werknemers het werk neerleggen.

namelijk uit, waardoor de voeg uit elkaar wordt gedrukt."

Deze omschrijving bevat de twee belangrijkste punten die optraden bij te lage temperaturen:

- Wanneer water bevroert, gaat het uitzetten; dit heeft tot gevolg dat de zandkorrels in de mortel verder van elkaar komen te liggen, met andere woorden de door het metselen verdichte mortel wordt door het bevroren weer onverdicht. Na ont-doeien kan het cement wel weer reageren, maar de zanddeeltjes worden niet meer aan elkaar gelijmd en de sterkte van de mortel blijft sterk achter. Tevens kan er een vlak van bevroren water ontstaan tussen de mortel en de steen, waardoor er geen hechting kan ontstaan tussen de mortel en de steen. Hierdoor blijven de stenen los liggen en wanneer de gevel wordt gevoegd, kunnen de voegen uit de gevel komen, omdat er geen hechting kan ontstaan;
- De minimale temperatuur die benodigd is om de cement in de mortel te laten reageren, wordt niet bereikt wanneer het te koud is. Hierdoor ontstaat er ook geen hechting en blijven de stenen los liggen.

Het is van belang dat alle materialen op de goede temperatuur zijn. Bijvoorbeeld: een te koude steen trekt de warmte uit de mortel, waardoor er geen minimale werkzame temperatuur van 7 °C tot 10 °C kan optreden en er geen hechting ontstaat. In extreme gevallen zou het zelfs zo kunnen zijn dat de voegen verbranden door de grote onttrekking van het water, waardoor de voegen als het ware vriesdrogen.

KNB infoblad 35 (februari 2016) 'Vorst' vermeldt het volgende: "Bevroren van 'vers' metselwerk kan tot aanzienlijke schade leiden. Geadviseerd wordt bij het metselen beschermende maatregelen te nemen bij luchttemperaturen lager dan 0 °C. Dak-tassen bakstenen zodanig af, dat er geen ijsvorming in de steentassen optreedt. Diverse producenten van mortels brengen producten op de markt die het mogelijk maken ook bij vorst te metselen (tot circa -5 °C). Volg bij gebruik van prefabs metselmortel altijd de specifieke aanwijzingen van de metselmortelproducent op."

Het onderwerp vorst is ook behandeld tijdens een bijeenkomst van het kennisnetwerk baksteenmetselwerk. Hieruit is een publicatie ontstaan met de titel 'Vorst', waarin het volgende is opgenomen:

"Het metselbedrijf kan door het nemen van de juiste maatregelen zorgen dat er onder behoorlijk koude omstandigheden toch verantwoord kan worden doorgevoerd. Aanbevolen wordt vooraf een plan van aanpak op te stellen en dat met de betrokken partijen te bespreken. Voor het al dan niet doorwerken bij vrieskou is het vaak de mens die maatgevend is. Bij een gevoelsomtemperatuur lager dan -6 °C mogen werknemers die onder de bouw-cso werken, het werk neerleggen. Let op: het gaat om de gevoelsomtemperatuur en daarbij speelt niet alleen de temperatuur, maar ook de wind een rol."

Alleen zomermortel?

Indien op het werk enkel met een normale mortel (zomermortel) wordt gemetseld, geldt over het algemeen dat de temperatuur in de verse mortel niet onder de 0 °C mag komen. De chemische reactie van cement met water staat nagenoeg stil bij temperaturen onder 5 °C. Het gevolg hiervan is dat er nagenoeg geen sterkteontwikkeling plaatsvindt. Bevrozing kan vervolgens tot vorstschade leiden. Om deze redenen adviseert de Nederlandse mortelindustrie maatregelen te treffen als de verwachte gemiddelde temperatuur tussen 9.00 uur 's ochtonds en 9.00 uur de volgende ochtend lager zal zijn dan 4 °C of als er 's nachts vorst wordt verwacht. Het verse metselwerk moet dan worden beschermd tegen vorst en uitdroging. Metselstenen en metselmortel moeten altijd vorstvrij worden verwerkt!



Vak wordt bij een (verwachte) dagtemperatuur van 5 °C of lager door metselbedrijven al gecertificeerd en overgeschakeld op het gebruik van vorstmortel.

Mortel: zomer- en winterkwaliteit

De producenten van metselmortels onderscheiden vaak een zomer- en een winterkwaliteit. De overschakeling wordt door de producenten automatisch doorgevoerd en niet met name vermeld. Daarnaast worden speciale vorstmortels op de markt gebracht. Vaak wordt bij een (verwachte) dagtemperatuur van 5 °C of lager door metselbedrijven al gecertificeerd en overgeschakeld op het gebruik van vorstmortel om risico op vorstschade (zonder andere aanvullende maatregelen) tijdens de nacht te beperken en doorwerken in geval van verdere temperatuurdaling mogelijk te maken.

Metselen bij bevrozing van het water in de mortel is onmogelijk, omdat er dan geen water aanwezig is voor de chemische reactie (hydrateren) van de mortel. Bij metselen onder lage temperaturen zal de aanvangsterkte van het metselwerk behoorlijk laag zijn. Hoe hoger de temperatuur hoe beter de sterkteontwikkeling, hoe sneller het metselwerk kan worden opgetrokken.

Speciale vorstmortels

De Nederlandse mortelindustrie is van mening dat uit technisch oogpunt de volgende randvoorwaarden bij gebruik van speciale vorstmortels gelden:

- Overdag moet de temperatuur in

de mortel gedurende een lange tijd (circa 8 uur) > 3 °C zijn;

- Gedurende de aansluitende nacht mag de temperatuur in de mortel niet beneden de -5 °C dalen;

- Wanneer risico bestaat dat deze temperaturen worden onderschreden, moeten dus beschermende maatregelen worden genomen;

- Aangezien de mortel binnen circa 2 minuten de temperatuur van de stenen aanneemt, betekent dit dat de stenen ook niet koud mogen zijn (advies: > 10 °C). Dit kan door de stenen bij koude omstandigheden bijvoorbeeld binnen of in verwarmde bigbags op te slaan. De stenen moeten droog zijn en ijsvorming dient te worden voorkomen;

- Bij lage temperaturen moet de specie verwarmd zijn (bijvoorbeeld door gebruik van verwarmd water);

- Doorstrijken en voegen bij vriesdren wordt ontraden, omdat het risico op vlekvorming groot is en het kleurverschil achteraf haast niet ongedaan kan worden gemaakt, omdat reiniging niet helpt;

- Aangezien bij knud weer de binding van de mortel traag verloopt, is het metselwerk langer gevoelig voor weersomstandigheden en zal de maximale stapelhoogte bij verwerking veel minder zijn. Dit maakt het in de praktijk vaak noodzakelijk om het metselwerk meer in de lengte van het werk te realiseren. ❗

Kennisnetwerk baksteenmetselwerk

Samenvatting 5^e bijeenkomst Kennisnetwerk Baksteenmetselwerk.
METSELEN ONDER ONGUNSTIGE WEERSOMSTANDIGHEDEN

SAMENVATTING

Het is de verantwoording van het metselbedrijf om goed metselwerk te realiseren. Door het nemen van het juiste pakket aan maatregelen kan onder de meeste weersomstandigheden worden doorgewerkt. Belangrijk is een goede afstemming vooraf tussen metselbedrijf en aannemer over de uitvoering in het geval van ongunstige weersomstandigheden inclusief afspraken over de te nemen maatregelen en de daarmee verbonden kosten. Co-makership tussen metselbedrijf en aannemer wordt daarbij gezien als de ideale vorm van samenwerking: de afspraken zijn gemaakt en vervolgens is het aan het metselbedrijf om die maatregelen te treffen om verantwoord doorwerken mogelijk te maken. In het geval van vrieskou is een belangrijke technische randvoorwaarde dat overdag de temperatuur in de mortel gedurende lange tijd 3 °C of hoger moet zijn. Gedurende de aansluitende nacht mag de temperatuur in het gerealiseerde metselwerk niet beneden de -5 °C komen. Vaak is de mens maatgevend voor het al dan niet doorwerken. Bij een gevoelstemperatuur beneden de -6 °C dienen de werkzaamheden te worden gestaakt.

Inleiding

Het kennisnetwerk is door KNB geïnitieerd om beter gebruik te maken van de aanwezige kennis en expertise binnen de keten van baksteenmetselwerk. Doel is om met deskundigen kennis, ervaring en standpunten op technisch vlak over baksteenmetselwerk te delen en beschikbaar te stellen. Het thema van de vijfde bijeenkomst was 'Metselen onder ongunstige weersomstandigheden'.

In het kennisnetwerk hebben deskundigen zitting onder andere werkzaam bij een metselbedrijf, voegbedrijf, aannemer, gevelreinigingsbedrijf, mortelproducent, testinstituut, onderzoeksinstituut, baksteenfabrikant en gespecialiseerd adviesbureau. Voor de vijfde bijeenkomst waren tevens enkele gasten uitgenodigd verbonden aan een mortelproducent, metselbedrijf, en producent van steigers en afschermingsmiddelen. In combinatie met een aantal korte inleidingen werd aan de hand van stellingen gediscussieerd over de mogelijkheden en randvoorwaarden om onder ongunstige weersomstandigheden metselwerk te realiseren. Op nagenoeg alle punten was er na discussie grote eensgezindheid over de hieronder vermelde uitkomsten.

Afscherming maakt veel mogelijk

Bij een juiste afscherming kan haast onder alle weersomstandigheden (regen, vorst, warmte) verantwoord worden gemetseld. In Zweden worden bijvoorbeeld nagenoeg alle bouwplaatsen overkapt. In Nederland dient per project te worden bepaald of afscherming nodig is en zo ja, wat de juiste afscherming is. Ervaring van metselbedrijven is echter dat tegenwoordig kwaliteit niet altijd de doorslag geeft, maar ondergeschikt is aan de geoffreerde prijs. Afweging van risico's en kosten speelt daarbij een belangrijke rol. Van groot belang is dat in ieder geval vloeren gestort zijn en het dak waterdicht is voordat met het metselwerk wordt begonnen. Er mag dus geen water vanaf het dak of de vloer de spouw inlopen. Vaak wordt voorbijgegaan aan het feit dat andere partijen dan de metselaar en de voeger ook baat hebben bij afscherming van de steiger.

BAKSTEEN EN MORTEL (ALGEMEEN)

Vochtgehalte van de baksteen

De vochtigheid van metselbaksteen op het moment van verwerken verdient aandacht. Het gebruik van te droge of te natte stenen kan een slechte verwerkbaarheid en/of tot een slechte hechting van de metselmortel leiden. Het wateropnemend karakter van de steen wordt uitgedrukt in de 'initiële wateropzuiging'. De initiële wateropzuiging is een maat voor de hoeveelheid water die een vooraf gedroogde baksteen in de eerste minuut in contact met water (5 mm diep) kan opzuigen. Dit getal uitgedrukt in kg/(m²·min) is het belangrijkste gegeven voor het opstellen van een morteladvies. Er worden vier categorieën onderscheiden (tabel 1).

Tabel 1: Indeling initiële wateropzuiging volgens BRL 1007

Categorie		Declaratie
IW1	Zeer weinig zuigend	≤ 0,5 kg/m ² .min
IW2	Matig zuigend	0,5 – 1,5 kg/m ² .min
IW3	Normaal zuigend	1,5 – 4,0 kg/m ² .min
IW4	Sterk zuigend	≥ 4,0 kg/m ² .min

Gebruik een morteladvies

Geadviseerd wordt altijd een gedetailleerd metselmorteladvies aan de producent van de prefab metselmortel te vragen, bij voorkeur inclusief een advies voor de verwerking van de metselspecie en de metselbaksteen. Naast de eigenschappen van de metselbaksteen zal in het advies ook rekening worden gehouden met de verwachte klimaatomstandigheden tijdens de verwerking.

Weinig zuigende bakstenen

Bakstenen uit klasse IW1 en IW2 moeten onder alle omstandigheden droog worden verwerkt.

Sterkzuigende stenen

Bakstenen uit klasse IW4 moeten op het moment van verwerking aan de buitenkant droog zijn en vochtig binnenin (*winddroog*). In de praktijk is dat echter niet objectief te meten en is het aan het vakmanschap van de metselaar om dit te beoordelen. Vaak moeten de bakstenen worden voorbevochtigd om voldoende hechting tussen steen en mortel te krijgen. Dit is mede afhankelijk van de temperatuur en relatieve vochtigheid op het moment van verwerking. Te droge stenen kan men voor verwerking geschikt maken door de steenpakketten één à twee dagen voor verwerking beperkt nat te maken en alleen aan de bovenzijde afgedekt te laten drogen. In de praktijk is vaak een grote spreiding in vochttopnamecapaciteit tussen de bakstenen in een partij aanwezig. Aangaande de sterkeontwikkeling van het metselwerk leert de ervaring van mortelproducenten dat mortels afgestemd op klasse IW4 minder gevoelig zijn voor vochtvariaties dan de mortels voor *weinigzuigende* stenen. Bij het gebruik van te natte *sterkzuigende bakstenen* bestaat er een grote kans op witte uitslag. Er zijn tegenwoordig aangepaste metselmortels op de markt voor het verwerken van droge *zeer sterk zuigende stenen*, zonder dat deze zijn voorbevochtigd.

ZEER WARM WEER

Voorbevochtigen

Bij hoge luchttemperaturen, maar vooral bij bezonning van het metselwerk, moet extra aandacht worden besteed aan de voorbevochtiging en nabehandeling van het metselwerk. Sterke bezonning moet worden voorkomen. Onder deze omstandigheden moeten sterk zuigende stenen (IW4) goed worden bevochtigd en kan het nodig zijn ook de stenen uit klasse IW3 te bevochtigen. De speciale mortel voor verwerking van droge bakstenen uit klasse IW4 kan in overleg met de mortelproducent bij hoge temperaturen ook worden gebruikt voor normaal zuigende stenen (klasse IW3).

Het voegwerk moet voldoende tegen extreme uitdroging door bezonning of (schr)le wind worden beschermd. Dit kan enkel door de gevels vooraf voldoende te bevochtigen om onttrekking van water aan de mortel te voorkomen.

Nabehandelen

De aangebrachte voegspecie moet worden nabehandeld door middel van herhaald aanbrengen van water met behulp van een nevelspuit. In de zomer wanneer sprake is van hoge temperaturen en zon op de gevel wordt regelmatig geadviseerd het voegen maar even uit te stellen omdat het risico op verbranden van de voegspecie te groot is.

VORST

Het metselbedrijf kan door het nemen van de juiste maatregelen zorgen dat er onder behoorlijk koude omstandigheden toch verantwoord kan worden doorgewerkt. Aanbevolen wordt vooraf een plan van aanpak op te stellen en dat met de betrokken partijen te bespreken. Voor het al dan niet doorwerken bij vrieskou is het vaak de mens die maatgevend is. Bij een gevoelstemperatuur lager dan -6 °C mogen werknemers die onder de bouw CAO werken het werk neerleggen. Let op: het gaat om de gevoelstemperatuur en daarbij speelt niet alleen de temperatuur maar ook de wind een rol.

De producenten van metselmortels onderscheiden een zomer- en een winterkwaliteit. De overschakeling wordt door de producenten *automatisch* doorgevoerd en niet met name vermeld. Daarnaast worden speciale *vorstmortels* op de markt gebracht. Vaak wordt bij een (verwachte) dagtemperatuur van 5 °C of lager door metselbedrijven al geanticipeerd en overgeschakeld op het gebruik van vorstmortel om risico op vorstschade (zonder andere aanvullende maatregelen) tijdens de nacht te beperken en doorwerken in geval van verdere temperatuurdaling mogelijk te maken. Metselen bij bevochtiging van het water in de mortel is onmogelijk omdat er dan geen water aanwezig is voor de chemische reactie (hydrateren) van de mortel. Bij metselen onder lage temperaturen zal de aanvangssterkte van het metselwerk behoorlijk laag zijn. Hoe hoger de temperatuur hoe beter de sterkteontwikkeling, hoe sneller het metselwerk kan worden opgetrokken.

De Nederlandse mortelindustrie is van mening dat uit technisch oogpunt de volgende randvoorwaarden bij gebruik van speciale *vorstmortels* gelden:

- Overdag moet de temperatuur in de mortel gedurende een lange tijd (circa 8 uur) ≥ 3 °C zijn.
- Gedurende de aansluitende nacht mag de temperatuur in de mortel niet beneden de -5 °C dalen.
- Wanneer risico bestaat dat deze temperaturen worden onderschreden moeten dus beschermde maatregelen worden genomen.
- Aangezien de mortel binnen circa 2 minuten de temperatuur van de stenen aanneemt betekent dit dat de stenen ook niet koud mogen zijn (advies ≥ 10 °C). Dit kan door de stenen bij koude omstandigheden bijvoorbeeld binnen op te slaan of in verwarmde bigbags. De stenen moeten droog zijn en ijsvorming dient te worden voorkomen.
- Bij lage temperaturen moet de specie verwarmt zijn (bijv. gebruik van verwarmd water).
- Doorstrijken en voegen bij vriezend weer wordt ontraden omdat het risico op vlekvorming groot is en het kleurverschil achteraf haast niet ongedaan kan worden gemaakt omdat reiniging niet helpt.
- Aangezien bij koud weer de binding van de mortel traag verloopt is het metselwerk langer gevoelig voor weersomstandigheden en zal de maximale stapelhoogte bij verwerking veel minder zijn. Dat maakt het in de praktijk vaak noodzakelijk om het metselwerk meer in de lengte van het werk te realiseren.

Geadviseerd wordt beschermende maatregelen te nemen bij luchttemperaturen in de nacht lager dan 0 °C. Dek tassen bakstenen af zodanig dat er geen ijsvorming in de steentassen optreedt. Volg bij gebruik van prefab metselmortel altijd de specifieke aanwijzingen van de metsel-mortelproducent op.

Arie Mooiman
KNB
versie: 23-10-2012

Onwerkbaar weer

Toelichting onwerkbaar weer



Inleiding

Voor alle partners in het bouwproces is het van groot belang dat de contractueel overeengekomen bouwtijd niet wordt overschreden. Juist met betrekking tot die bouwtijd kunnen er interpretatie- en meningsverschillen ontstaan over het onwerkbaar weer.

Dit programma geeft een overzicht met weergegevens aan de hand waarvan bepaald kan worden of er sprake is van onwerkbaar weer.

Als basismateriaal voor deze lijst dienen de klimatologische waarnemingen zoals die worden gedaan op de hoofdweerstations van het KNMI te De Bilt.

De neerslag- en windkrachtmetingen vinden plaats 's morgens van 7.00 tot 12.00 uur en 's middags van 12.00 tot 16.00 uur.

De temperatuurmetingen vinden plaats om 7.00 en 10.00 uur 's morgens.

Onwerkbare dagen

Volgens de Uniforme Administratie Voorwaarden voor de uitvoering van werken (UAV) kan een werkdag, respectievelijk halve werkdag, als onwerkbaar worden beschouwd wanneer daarop door omstandigheden buiten de aansprakelijkheid van de aannemer gedurende ten minste vijf uren, respectievelijk ten minste gedurende twee uren, door het grootste deel van de werknemers of machines niet kan worden gewerkt.

Concreet betekent dit een halve onwerkbare dag bij een minimale neerslagduur van 2 uur in de ochtend of in de middag en een hele onwerkbare dag bij een minimale neerslagduur van 2 uur zowel in de ochtend als in de middag.

Ook is er sprake van een hele onwerkbare dag bij een totale neerslagduur van 5 uur op één dag, bijvoorbeeld 1,5 uur in de ochtend en 3,5 uur in de middag.

Dezelfde uitgangspunten gelden voor het aantal uren boven windkracht 6.

Als gevolg van de temperatuur kan een dag ook onwerkbaar zijn. Hiervoor zijn de normen van het Sociaal Fonds Bouwnijverheid (SFB) aangehouden.

Voor vorstgevoelige werkzaamheden (zie onderdeel vorstgevoelige werkzaamheden in deze toelichting) geldt daarvoor een temperatuurgrens van 0 °C.

Voor minder vorstgevoelige werkzaamheden geldt dat voor een onwerkbare dag in ieder geval voldaan moet worden aan de temperatuurnorm (zie onderdeel temperatuurnorm minder vorstgevoelige werkzaamheden).

Uitzondering hierop is de werkdag direct volgend op een vorstperiode. Op zo'n dag is het mogelijk dat, als gevolg van vorst in de daaraan voorafgaande dagen, er vorstgesteld omstandigheden gelden waardoor ook niet gewerkt kan worden.

Uiteraard kan een dag alleen als onwerkbaar worden aangemerkt als de op die dag te verrichten werkzaamheden neerslag-, wind- of temperatuurgevoelig zijn. Zo niet dan kan er nooit sprake zijn van een onwerkbare dag.

Vorstgevoelige werkzaamheden

- Voegen.
- Straatwerk.
- Het leggen van kabels en kunststof buizen en het aanleggen van drainage.
- Het injecteren van spankabelkanalen.
- Het uitvoeren van zand-cementstabilisaties bij de aanleg van wegen.
- Het aanbrengen van dek- en slijtlagen bij asfaltwerken.
- Het aanbrengen van verfmarkeringen op wegoppervlakken.
- Gevelreiniging met hogedrukwaterapparatuur en gritstralen.
- Het zetten en/of herzetten van stenen bij het verrichten van gloopingswerkzaamheden.
- Werkzaamheden aan spoor- en tramwegen.
- Het steken, planten en verplanten van helmgras, bomen, heesters enz.
- Het rietdekken (oud werk).
- Het leidekken op daken met een helling van meer dan 45 °.
- Het aanbrengen van kunststof dakbedekkingen.
- Het met handkracht uitvoeren van oppervlaktegrondwerk.
- Het aanbrengen van kunststofleidingen waarbij lijm- of lasverbindingen worden toegepast.
- Het repareren van gescheurde betonconstructies (door injectie) met epoxyharsen.
- Het repareren en verwerken van oppervlakten met kunstharsen en kunstharsmortel.
- Bitumineuze dakbedekkingswerkzaamheden, voor zover deze bestaan uit het aanbrengen van flexibele dakbedekkingen.

Als minder vorstgevoelig worden alle overige werkzaamheden beschouwd. Hierbij valt te denken aan betonstorten, metselen en andere werkzaamheden waarbij cement of gips wordt verwerkt, grondwerken, asfaltwerken en dergelijke.

Temperatuurnorm minder vorstgevoelige werkzaamheden

Een dag voldoet aan deze temperatuurnorm als de door het Weerbureau HWS geregistreerde temperatuur:

- om 7 uur -3,5 °C of lager is;
- om 7 uur en om 10 uur daaropvolgend -0,5 °C of lager is
- om 10 uur -1,5 °C of lager is.

Onwerkbaar weer



Hydratatie

Hydratatie (hydration)

De reactie van een hydraulisch bindmiddel met water, bijvoorbeeld de chemische reactie van cement met water

NADERE OMSCHRIJVING

Na het mengen van cement en water lijkt de verhardende cementpasta uit te drogen. Ten onrechte spreekt men dan ook vaak van het 'drogen van beton'. Dit is absoluut onjuist als daarmee het verharderen wordt bedoeld.

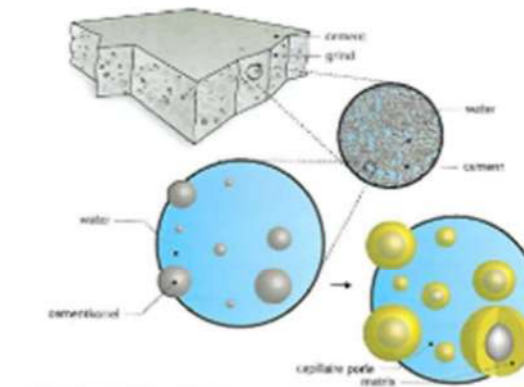
Bij de reactie van cement met water wordt het water chemisch gebonden. Er ontstaan cementshydraten met een zeer fijne structuur, die de ruimte tussen cementdeeltjes overbruggen en in elkaar groeien. Wanneer de jonge cementsteen zou uitdrogen, stopt dat proces bij gebrek aan water en stopt ook de sterkteontwikkeling.

De voortdurende aanwezigheid van water is dus een voorwaarde voor het bereiken van voldoende sterkte en duurzaamheid. Het nabehandelen van beton heeft daarom primair als doel het voorkomen van voortijdige uitdroging.

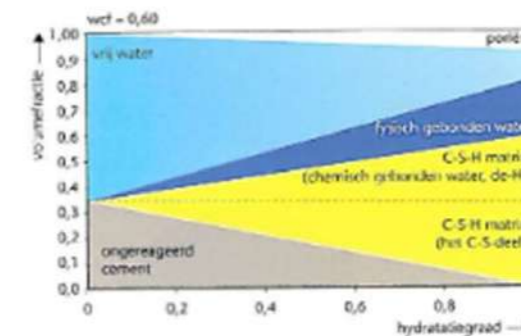
cementsteen is het eindproduct van de reactie van cement met water. Het bestaat niet uitsluitend uit cementshydraten, maar bevat ook resten ongehydrateerd cement en poriën, al dan niet gevuld met water.

Geplaatst op ma. 15 okt. 2018

Laatst aangepast op do. 6 dec. 2018



Hydratatie



Hydratatiegraad Cementsteen

Cement en temperatuur



Metselwerk

Met metselwerk bedoelen we gestapelde constructies, bestaande uit stenen en metselmortel. Belangrijk is dat de metselmortel wordt afgestemd op de steensoort. Dit informatieblad gaat over het samenstellen van metselmortel en de daarvoor benodigde materialen en geeft tips voor de het vervaardigen van metselwerk.

Heidelberg Materials-cement de juiste keuze

Cementsoort / Temperatuur bij het verwerken	< 10°C	10 - 20°C	> 20°C
Snel Portlandcement CEM I 52,5 R HES Speed	*	-	-
Portlandcement CEM I 52,5 N	***	**	-
Hoogovencement CEM III/A 42,5 N LA	*	***	***
Hoogovencement CEM III/B 32,5 N-LH/SR LA	-	*	**
Portlandcomposietcement CEM II/B-M (S-V) 32,5 N	**	***	**

** zeer geschikt ** geschikt * minder geschikt - niet geschikt

Belangrijke opmerking: werk niet bij te hoge temperaturen (>30°C) of bij vorst.

Downloads

[Veiligheidsinformatieblad "Cement"](#)

PDF, 518.99 KB



[FAQ | metselwerk](#)

[Meer informatie over andere toepassingsgebieden](#)

[Dekvloeren](#)

Veelgestelde vragen I metselwerk

Hoe maak ik voegspecie? +

Hoeveel cement heb ik nodig? +

Bij welke temperatuur kan ik cement verwerken? -

Onder 5 graden Celsius komt het chemische verhardingsproces nauwelijks op gang, liever niet bij lage temperaturen werken. Als het toch gebeurt is het belangrijk om het werk goed te beschermen door het af te dekken: de temperatuur van het betonoppervlak dat het meest is blootgesteld moet gedurende 72 uur na de uitvoering minstens + 5 °C bedragen.

Hoe werk ik veilig met cement? +

Waar vind ik het certificaat dat bij mijn cement hoort? +

Hoe lang is cement houdbaar? +

Het cement bevat kluitjes, kan ik dat nog gebruiken? +

Ik heb nog cement staan, waarvan de houdbaarheidsdatum is overschreden, kan ik dat nog gebruiken? +

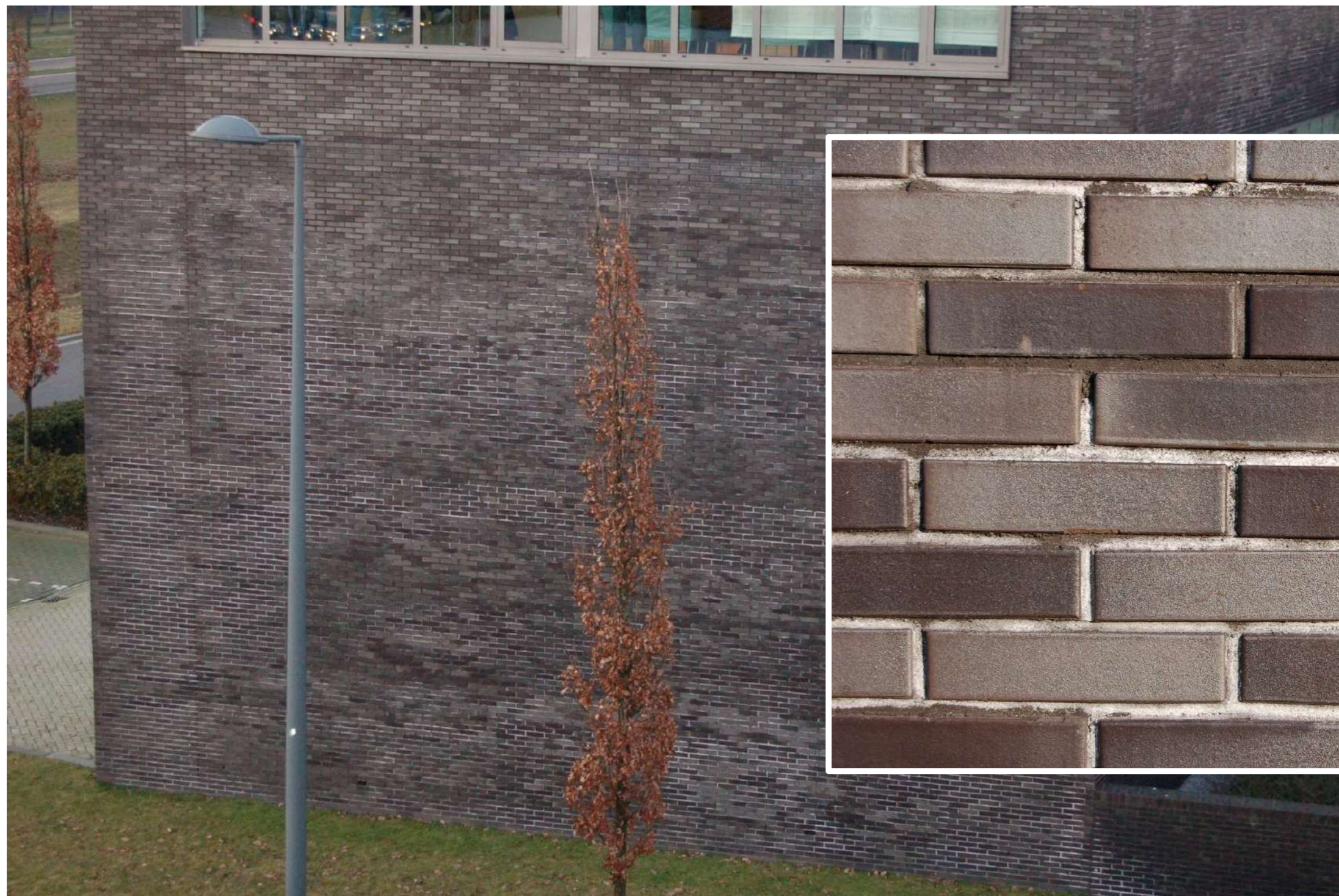
Veel aannemers weten het beter ...



Veel aannemers weten het beter ...



Veel aannemers weten het beter ...



Veel aannemers weten het beter ...



Wat zeggen baksteenfabrikanten ...

Metselen: hoe rekening houden met het weer?

Wanneer u gaat metselen, moet u rekening houden met de weersomstandigheden. Ontdek de benodigde maatregelen per weertype voor een perfect resultaat.

Delen op: [f](#) [X](#) [D](#) [P](#) [in](#) [✉](#)

Metsel niet bij regenweer

Metsel niet bij regenweer om de kans op **uitbloeiingen** en **kalkuitslag** zoveel mogelijk te beperken. Begint het tijdens het metselwerk te regenen, dek dan het verse metselwerk af met bijvoorbeeld plastic. Ook bij het verlaten van de bouwplaats dekt u vers metselwerk best af. Hoe kunt u metselwerk beschermen tijdens de uitvoering?

Zo beschermt u uw metselwerk

Alles over geïmpregneerde gevelstenen

Metselen bij hoge temperaturen

Bij hoge luchttemperaturen, en zeker bij bezonning van het metselwerk, moet u extra aandacht geven aan de voorbevochtiging en de nabehandeling van het metselwerk. Zo moet u sterk zuigende stenen (IW4) onder deze omstandigheden goed bevochtigen. Dit geldt ook voor stenen uit klasse IW3. Voorkom steeds een sterke bezonning van de stenen. Gebruikt u te droge stenen, dan kan dit leiden tot een slechte hechting van de metselmortel, en zelfs tot het verbranden van de mortel. Gebruikt u te natte stenen, dan zal de mortel niet uitdrogen en niet hechten aan de gevelsteen. Vraag gerust advies aan de mortelproducent.

Uitdroging vermijden

U moet het voegwerk voldoende beschermen tegen extreme uitdroging door bezonning of wind. Door de gevels vooraf te bevochtigen voorkomt u onttrekking van water aan de mortel. Ook bij het voegen van het metselwerk dient u uitdroging te vermijden. Zo moet u de voegspecie die in de voegruimte is aangebracht, nabehandelen. Dat doet u door deze herhaaldelijk met een nevelspuit te besproeien. Op warme zomerdagen stelt u het voegen best even uit om te voorkomen dat de voegspecie verbrandt.



Wat zeggen baksteenfabrikanten ...

Metselen bij vorst

Metselwerk dat bevriest, kan heel wat schade teweegbrengen. Bij luchttemperaturen lager dan 0 °C neemt u beschermende maatregelen bij het metselen. Dek palletten bakstenen goed af (met de verpakingsfolie en eventueel isolatiemateriaal) zodat de gevelstenen beschermd zijn tegen vorst. Volg bij gebruik van prefab metselmortel altijd de specifieke aanwijzingen van de mortelproducent op.

Richtlijnen voor het metselen bij vorst:

- Dek de steenpakketten zo af dat er geen ijsvorming optreedt in de producten, en dat ze niet kunnen bevriezen.
- Verwerk nooit bevroren bakstenen.
- Werk niet op bevroren, ontdooiende ondergronden of bij risico op vorst binnen de 24 uur.
- Metsel niet bij een luchttemperatuur van 0°C of lager. Waarom niet? De mortel hardt dan niet of nauwelijks uit, wat hechtingsproblemen kan veroorzaken. Cementgebonden mortels hebben een temperatuur van minimaal 5°C nodig om te kunnen uitharden. Overdag moet deze temperatuur minimaal 2 tot 3 uur bereikt worden.
- Tijdens het metselen en het verhardingsproces van de mortel mag de omgevingstemperatuur niet lager zijn dan 5°C en niet hoger dan 30°C.
- Als u bij een temperatuur boven 0°C metselt, houdt u best de weersvoorspelling voor de nacht in de gaten. Als de temperatuur 's nachts onder -3°C dreigt te komen, stopt u best tijdig op de dag met metselen.
- Dek het verse metselwerk goed af.

Goed om te weten: bij een lage buitentemperatuur moet de mortel daarop aangepast worden. De mortelproducent zal u graag adviseren.

Vorst ...

Verwerken van Bruil mortels tijdens de vorstperiode

Geplaatst op 21 november 2024 door Marketing en Communicatie

Aankomende tijd gaat het bloed van schaatsfans weer sneller stromen. Het gaat vriezen en daar krijgen we in Nederland snel nostalgische gedachten van. Dat is prettig voor de schaatsfans, maar wat minder voor u als bouwer. Met minimumtemperaturen onder het nulpunt liggen veel projecten stil. Getjan Bouwman, Technisch adviseur bij Bruil, weet alles van het verwerken van onze mortels. Om toch door te kunnen werken, geeft hij een aantal tips waar u rekening mee kan houden.



Let goed op de weersverwachting, niet alles is mogelijk.

Getjan: "In deze periode krijg ik vaak de vraag of de mortel te verwerken is of niet. Doorwerken in de winterperiode kán, maar ik raad aan om de weersomstandigheden en de weersverwachting goed in de gaten houden. Om onze mortels te kunnen blijven gebruiken, is een verwerkingstemperatuur van +5°C noodzakelijk. Kortstondige nachtvorst is overkomelijk, maar deze mag nooit onder de -5°C dalen. Let dus goed op de weersverwachtingen wanneer u besluit om door te werken."

Kwaliteit mortel

Een lagere temperatuur vertraagt de sterkteontwikkeling van de mortel. In de winterperiode (1 november tot en met 31 maart) worden onze standaard metselmortels voorzien van een snellere cement, die beter presteert bij lagere temperaturen. Dus kunt u veiliger doorwerken in deze periode.

Tips bij de verwerking van mortels in de winter!

Het gebruik bij mortels in de winter verschilt ten opzichte van de warmere periodes. Daarom heeft Getjan een aantal tips waar u rekening mee moet houden:

1. Gebruik water op temperatuur voor het aanmaken van de mortel zodat de specietemperatuur minstens 5 °C bedraagt.
2. Werk nooit met bevroren equipment en zorg voor bescherming tegen de vorst.
3. Sla de stenen vorstvrij op, bij voorkeur bij minstens 10 °C.
4. Het verse metselwerk moet worden afgedekt met vorstwerend isolatiemateriaal.
5. Werk onder het vriespunt nooit verder.
6. Lees de richtlijnen in onderstaande tabel.

Extra tip van Getjan: Maakt u gebruik van een silo? Bescherm de silokast dan tegen bevriezen bij voorspelling van vorst.

Vorst ...



Tot welke temperatuur metselen, voegen en doorstrijken?

Je kan blijven metselen, voegen en doorstrijken tot een minimum temperatuur van 5 °C. We raden het af om bij temperaturen onder de 5 °C door te gaan met deze werkzaamheden, omdat temperaturen < 5 °C de verharding van de mortel ernstig kunnen vertragen.

[Lees verder](#)



Wanneer winterkwaliteit mortels door temperatuur vereist?

Je moet mortels met winterkwaliteit toepassen in de winterperiode: 1 november tot en met 31 maart. De standaard metselmortels moeten worden voorzien van sneller cement, die beter presteert bij lagere temperaturen. Eventueel kan bij aanvraag een versneller aan de mortel worden toegevoegd. Bekijk meer over de verschillende richtlijnen per temperatuur.

[Lees verder](#)

Vorst ...

BEAMIX VORSTMORTELS

VERANTWOORD METSELEN BIJ LAGE
TEMPERATUREN EN VORST

KOMO Gecertificeerd



Saint-Gobain Weber Beamix B.V. is onderdeel van de Saint-Gobain Weber groep, wereldwijd toonaangevend in bouwmaterialen. Als groep ontwikkelen, maken en leveren wij innovatieve bouwmaterialen en voorzien daarmee in duurzame oplossingen ten behoeven van het efficiënte gebruik van energie en de bescherming van onze leefomgeving.

Voordelen van de Beamix vorstmortels

- Beamix vorstmortels zijn KOMO gecertificeerd en door TNO getest.
- Verantwoord metselen bij temperaturen rond het vriespunt.
- Kant-en-klare metsel- en doorstrijkmortels, alleen water toevoegen is voldoende.
- Geen oponthoud in uw bouwproces.
- Toepasbaar van -5°C en tot $+20^{\circ}\text{C}$.
- Bestand tegen nachtvorst pieken tot -15°C .

Meer informatie?
Kijk op weberbeamix.nl of neem contact op met de helpdesk via helpdesk@weberbeamix.nl / 040 25 97 900.

Saint-Gobain Weber Beamix B.V.

Hastelweg 161
5652 CJ Eindhoven

Postbus 7932
5605 SH Eindhoven

Tel. +31 (0) 40 25 97 911
Fax. +31 (0) 40 25 26 250

www.weberbeamix.nl
helpdesk@weberbeamix.nl



Vorst ...

Beamix vorstmortels

Verantwoord metselen bij lichte vorst

Beamix vorstmortels zijn KOMO gecertificeerde mortels waarmee u probleemloos kunt metselen bij temperaturen rond het vriespunt. Deze kant-en-klare vorstmortels zijn zonder gevaar voor scheurvorming en onthechting tot -5°C te verwerken. Na 2 à 3 dagen is de verwerkte mortel zelfs bestand tegen nachtvorstpieken tot -15°C. De prijs is een echte ijsbreker: voor slechts 2 euro extra per m² (gemiddelde meerpijs bij normaal gebruik) werkt u ook gedurende vorstperiodes door zonder het bouwproces te

onderbreken. Zodra de temperatuur weer boven het vriespunt komt, kunt u ermee doorwerken zoals met onze standaard mortels. Beamix vorstmortels zijn geschikt voor de verwerking van metselstenen met een initiële wateropname in de klasse 2, 3 en 4. Doorstrikmortel 341-F, 342-F en 322-F is in bulk verkrijgbaar. Metselmortel 320-F is zowel in bulk als in zakgoed verkrijgbaar. Alle vorstmortels zijn KOMO gecertificeerd en voorzien van TNO verificatie.



Sterkteklasse	Zuiggedrag steen	Vorstmortel
M5	Normaal en sterk zuigend	Metselmortel 320-F
M10	Matig zuigend	Metselmortel 322-F
M10	Normaal en sterk zuigend	Doorstrikmortel 341-F
M10	Matig zuigend	Doorstrikmortel 342-F

TNO VERIFICATIE

Veiligheid en kwaliteit gaan bij Weber Beamix boven alles. Beamix vorstmortels zijn daarom getest in een onafhankelijk verificatieonderzoek door TNO Bouw in Rijswijk. Meer informatie over dit verificatieonderzoek of over de eigenschappen van onze vorstmortels kunt u opvragen bij uw Weber Beamix contactpersoon.



Vorstmortel

De reactie van cement met water en de daarmee samenhangende sterkteontwikkeling is afhankelijk van de temperatuur. Hoe lager de temperatuur, hoe trager de sterkteontwikkeling. Bij morteltemperaturen lager dan 3°C komt de sterkteontwikkeling vrijwel geheel tot stilstand. Vorstmortels zijn voorzien van een

combinatie van versnellende en vriespunt verlagende hulpstoffen die de verwerking van de mortel onder winterse omstandigheden optimaliseert. Met Beamix vorstmortels kunt u met slechts een paar voorzorgmaatregelen, tot en met weerfase 4 door metselen.

Weerfase	Verwachte gemiddelde temperatuur tussen 09.00 en 09.00 uur de volgende ochtend	Temperatuur 's nachts op locatie
0	Plus 4°C of hoger	Geen vorst of niet meer dan 1 graad vorst
1	Plus 4°C of hoger	Meer dan 1 graad vorst
2	Tussen 0°C en plus 4°C	Niet meer dan 2 graden vorst
3	Tussen 0°C en plus 4°C	Meer dan 2 graden vorst
4	Beneden 0°C	Niet meer dan 5 graden vorst
5	Beneden 0°C	5 tot 10 graden vorst
6	Beneden 0°C	Meer dan 10 graden vorst



Verwerking van vorstmortel

Om bij de verwerking van vorstmortels tussen -5°C en +5°C sterkteontwikkeling mogelijk te maken, is het belangrijk dat de verse mortel een temperatuur heeft van boven de 3°C. Dit kan worden bereikt door de volgende maatregelen:

- verwerk verwarmde specie (≥ 5°C),
- verwerk verwarmde stenen (± 10°C),
- creëer een verwarmde werkplek.

Hoe hoger de temperatuur die in het verse metselwerk wordt gerealiseerd, hoe sneller de sterkteontwikkeling zal verlopen en hoe sneller en hoger het metselwerk kan worden opgetrokken.

TIP!

De Heatboy 22 van Andrews Sykes verzorgt met 1 druk op de knop kant-en-klare verwarmde specie. Het aanmaakwater wordt tot maximaal 50°C opgewarmd, u hoeft niet meer zelf te mengen of te verwarmen. De silo schakelkast en de Heatboy dienen vorstvrij gebruikt en opgeslagen te worden.



Randvoorwaarden verwerking

Op initiatief van de aannemers vereniging metselwerken zijn in samenwerking met de mortelproducenten de volgende randvoorwaarden gedefinieerd voor een verantwoorde verwerking van vorstmortels onder winterse omstandigheden:

- Het is noodzakelijk dat u het equipment en de watertoevoer tegen bevriezing beschermt. Tap alle 'natte' onderdelen na gebruik af en sla deze vorstvrij op.
- De temperatuur van het aanmaakwater dient minimaal 30°C en maximaal 50°C te bedragen.
- Beperk de hoeveelheid vers aangemaakte specie in verband met te sterke afkoeling. Aangemaakte specie binnen 1 uur verwerken, u kunt deze naderhand niet opnieuw opmengen met water.
- Zorg voor een vorstvrije en bij voorkeur verwarmde opslag van de metselstenen, zodat u deze droog en ijsvrij kunt verwerken.
- Voorkom het uitdrogen van vers metselwerk door dit in te pakken. Door de uitdroging (vriesdrogen) kan verse mortel 'verbranden'. Bescherm vers metselwerk tegen weersinvloeden. Werk nooit verder op bevroren metselwerk.
- Voorzie de steigers van steigerfolie. Verwarming onder een gemiddelde dagtemperatuur lager dan +5°C is een vereiste.

Bij aanhoudende vorst dient u, in verband met de beperking in sterkteontwikkeling, rekening te houden met een geringere stapelhoogte. Voor vragen of advies kunt u altijd contact opnemen met Weber Beamix. Bel hiervoor onze helpdesk via 040-259 79 00

Wat zet je neer, wat laat je achter.

Vorst ...



Te warm weer ...

6 tips om mortels te verwerken met warm weer!

Geplaatst op **8 juni 2023** door **Marketing en Communicatie**

Aankomende tijd wordt het warm en zonnig weer in Nederland! Tijd om het zwembad op te zetten of met een koud biertje op het terras te gaan zitten. Maar voordat het zover is moet er vaak ook nog gewerkt worden. Daarom is het goed om te weten dat het warme weer invloed heeft op de verwerking van de mortel en ook het eindresultaat. Daarom hebben wij 6 tips voor jou! Zo kan jij altijd het beste resultaat opleveren.

Het reactieproces van de mortel

Door hogere temperaturen verloopt het reactieproces van de mortel sneller en kan het water in de mortel verdampen. De snelheid van deze reactie (binding) is afhankelijk van de hoogte van de temperatuur. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de reactie en hoe korter de verwerkingstijd van de mortel is.

Hoe voorkom ik uitdroging van de mortel?

Metselmortel wordt afgestemd op het zuiggedrag van de bakstenen. Bakstenen kunnen verschillende wateropnames hebben, denk hierbij aan de initiële wateropzuiging:

- IW1
- IW2
- IW3
- IW4

Stenen met een IW3 en IW4 waarde hebben meer zuigend vermogen, waardoor er meer water uit de mortel kan worden onttrokken.

Bij het metselen van droge bakstenen die veel water kunnen opzuigen, bevochtig je de stenen om snelle opzuiging van water uit de mortel te voorkomen. Wanneer er te veel water door de bakstenen uit de mortel wordt opgezogen, zal de chemische reactie van cement en water stoppen. Dit noemen we verbranden. Zeker bij aardvochtige specie dat met relatief weinig water wordt aangemaakt (bijv. voegmortels), is de kans groot op verbranden van de mortel. *Maak daarom het verse metselwerk nat. Doe dit zorgvuldig, maak het niet te nat!*

Dé 6 tips!

1. Maak niet te veel metselmortel aan. Houdt maximaal genoeg mortel voor het aankomende uur aan.
2. Behandel het verse metselwerk aan het einde van de werkdag met water, zo blijft het vochtig. Indien nodig de dagen erna nog herhalen.
3. Verwerk de mortel bij 5 tot 30 graden. Na 30 graden adviseren wij niet meer de mortel te verwerken.
4. Werk aan de schaduwzijde
5. Bepaal vooraf de voor- en nabehandeling van baksteen d.m.v. de wateropname van de baksteen.
6. Vraag ons altijd om mee te denken over de juiste maatregelen tijdens het warme weer.

Extra tip! Drink zelf ook genoeg water.

BRL 2826-01



BRL 2826-01
Realiseren van metselwerkconstructies

d.d. 13-04-2021

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 is, in plaats hiervan een metselcement of een cementsoort toe te passen die de flexibiliteit leveren die nodig is voor een goede verwerking.

6.4.3 Conditionering van de stenen, blokken of elementen

De vochtigheid van de stenen, blokken of elementen moet bij aflevering dusdanig zijn dat verwerking met de hierop afgestemde metselmortel mogelijk is. Mocht het vochtgehalte bij de levering hoger zijn dan de verwerking toelaat in relatie tot de hierop afgestemde metselmortel, dan dient de opdrachtgever samen met de leverancier van de stenen, blokken of elementen oplossingen uit te werken.

Bouwblokken en -stenen van beton worden winddroog op het werk afgeleverd.
Stenen, blokken of elementen dien op het werk winddroog te worden opgeslagen.

6.4.4 Opperen

Afhankelijk van een variatie in kleuruancering in de afzonderlijke steenpakketten, kan het noodzakelijk zijn de pakketten gemengd te opperen, zodat een gelijkmatige verdeling van de kleuruancering in het metselwerk ontstaat. Volg in deze gevallen de voorschriften op van de betreffende baksteenfabrikant.

De levering van de pakketten te vermetelen 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.

De arbeidsomstandigheden conform "A-blad Metselen en Lijmen" moeten hierbij in acht worden genomen.

6.5 Het metselen van stenen, blokken en elementen

6.5.1 Klimaatomstandigheden

Het voorkomen van regenwater op het (verse) metselwerk komt de kwaliteit van het metselwerk als ook het aangebrachte isolatiemateriaal ten goede. Het metselwerk dient onder beschermende maatregelen te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld onder een (regen/zomer) kap. De kans op witte uitslag, een verminderde isolatiewaarde van het isolatiemateriaal en overtollig (overbodig) bouwvocht in de spouw wordt hiermee beperkt.

Regen:

Het jonge metselwerk dient minimaal voor de duur van carbonatie te worden beschermd tegen regenval om uitslag te voorkomen.

Ook moet voorkomen worden dat regenwater vanaf het dak of vloervelden in de spouw terecht komt. Ook spoelwater afkomstig van gestort beton, wanneer ruwbouw en metselwerk gelijktijdig worden opgetrokken, mag niet in de spouw terecht komen.

Zomer:

Bij hoge luchttemperaturen (richtwaarde $T \geq 25^{\circ}\text{C}$), maar vooral bij bezonning van het metselwerk, moet extra aandacht worden besteed aan de voorbevochtiging en nabehandeling van het metselwerk. Sterke bezonning moet worden voorkomen. Onder deze omstandigheden moeten sterk zuigende stenen (IW4) voor verwerking goed worden bevochtigd en kan het nodig zijn ook stenen uit klasse IW3 te bevochtigen.

Vorst:

Tenzij geen voorzieningen zijn getroffen gelden de onderstaande criteria:



BRL 2826-01
Realiseren van metselwerkconstructies

d.d. 13-04-2021

Verwerking van de metselmortels bij weerfase 4 of hoger (gemiddelde temperaturen overdag beneden 0°C en in de nacht op de meeste plaatsen: niet meer dan 5°C vorst.) ter plaatse van het metselwerk is niet toegestaan.

Verwerken van metselmortels bij weerfase 3 (gemiddelde temperaturen overdag tussen 0°C en plus 4°C en in de nacht op vele plaatsen: meer dan 2°C vorst) 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 (bevroren of beïjzeldde producten mogen niet worden verwerkt);

- bij toepassing van geprefabriceerde metselmortels, de leverancier c.q. producent verklaart dat de geleverde metselmortel kan worden toegepast in de gegeven omstandigheden en de metselmortel 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 bevroering dat vorst geen schadelijke invloed heeft op de eigenschappen van het metselwerk.

- voor de verwerking van metselbakstenen met een wateropzuiging van IW1 gelden aanvullende eisen zoals opgenomen in paragraaf 6.5.1.1.

Tabel 2. Weerfasen

Weerfase	Gemiddelde temperatuur van 's ochtends 9.00 tot de volgende ochtend 9.00 uur	Temperatuur in de nacht
0	4°C of hoger	op de meeste plaatsen: géén vorst of niet meer dan 1 graad vorst
1	4°C of hoger	op vele plaatsen: meer dan 1 graad vorst
2	tussen 0°C en 4°C	op de meeste plaatsen: niet meer dan 2 graden vorst
3	tussen 0°C en 4°C	op vele plaatsen: meer dan 2 graden vorst
4	beneden 0°C	op de meeste plaatsen: niet meer dan 5 graden vorst
5	beneden 0°C	op vele plaatsen: 5 tot 10 graden vorst
6	beneden 0°C	op de meeste plaatsen: meer dan 10 graden vorst

Opmerking:

Houd de weersverwachting in de gaten. De wintervoorzieningen volgens de adviesbladen van het Technisch Bureau Bouwnijverheid (weerverlet.nl) dienen in acht te worden genomen.

6.5.1.1 Aanvullende eisen voor het verwerken van metselbakstenen met een lage initiële wateropzuiging (IW1; zeer weinig zuigend)

Voor metselbaksteen met een initiële wateropzuiging type IW1 conform BRL 1007 (zeer weinig zuigend) geldt dat deze in alle gevallen (zomer en winter) droog dienen te worden verwerkt. Bepaal indien nodig het Hallergetal van de geleverde metselbakstenen voor verwerking op de bouwplaats. Derhalve dienen de metselbakstenen ook op de steiger duurzaam te worden afgedekt.

Toelichting:

Onvoldoende 'tijd' tijdens de verwerking leidt tot opdrijven van het metselwerk met een grote kans op onthechting en onvoldoende vlakheid. Als ondanks alle genoemde aandachtspunten het metselwerk gaat 'drijven', zal, afhankelijk van de buitentemperatuur, een 'wachtijd' in acht moeten worden genomen.

Pas de toe te passen metselmortel nauwkeurig af met de mortelproducent afhankelijk van de weersomstandigheden (ten tijde van verwerking).

Opmerking:

In de winterperiode (bij lage temperaturen) kan het raadzaam zijn bij metselbakstenen met een lage initiële wateropzuiging niet te kiezen voor het gebruik van een doorstrijkmortel, maar te kiezen voor traditioneel metselen en voegen.

Direct na de verwerking dient het metselwerk te worden beschermd tegen weersinvloeden.

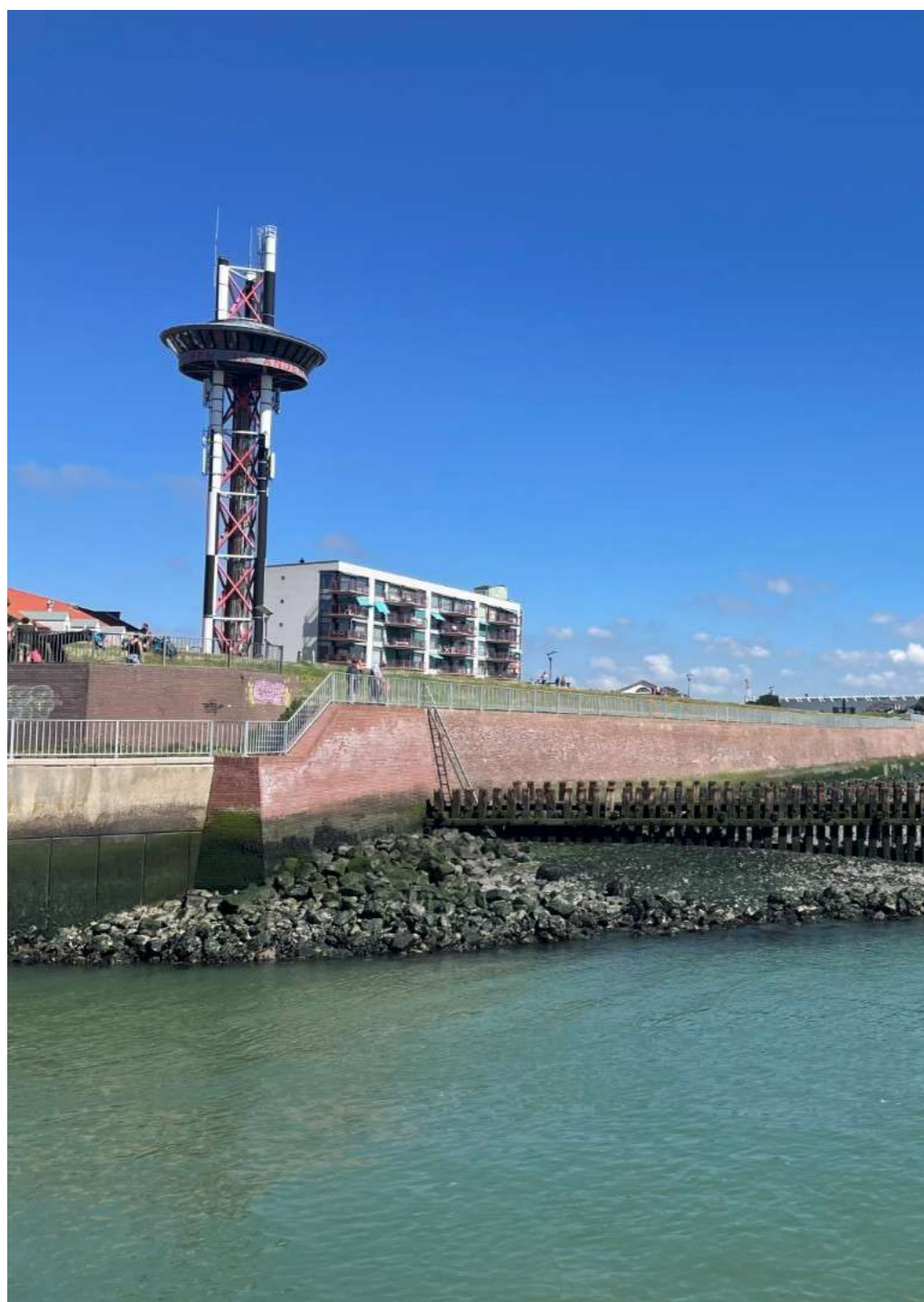
Toelichting:

Geen adequate maatregelen ter afscherming geven een grote kans op het ontstaan van uitloging en smet.

Veel factoren bepalen de kwaliteit ...



Bijzondere invloeden: eb en vloed



Bijzondere invloeden: eb en vloed

Oud Romeins beton blijkt een duurzaam bouw materiaal, zeker in de havens. Onderzoekers van de Universiteit van Utah ontdekten dat de oude gebouwen en havens zo stevig zijn omdat het zeewater met het beton reageert. Daardoor ontstaat een zeldzaam maar heel sterk mineraal.

4 juli 2017



Het Pantheon in Rome, Italië, is een voorbeeld van een Romeinse betonconstructie.
© Jean-Christophe BENOIST voor Wikimedia Commons, CC BY 2.5

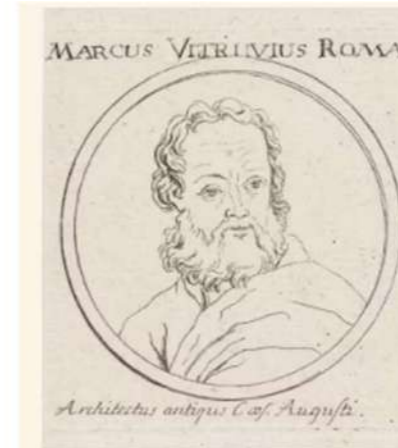
Romeinse gebouwen van beton, zoals het Pantheon in Rome, lijken maar niet te vergaan. Dit geldt helemaal voor golfbrekers en andere bouwwerken in het zoute water van oude havensteden. Romeins beton, *opus caementicium* in Latijn, staat dus al zo'n tweeduizend jaar overeind terwijl ons huidige beton maar enkele decennia meegaat.

Zeldzaam mineraal

Romeinse bouwmeesters maakten hun beton uit een mengsel van vulkanisch as, zeewater, kalk en stukken vulkanisch gesteente. In het vulkanische as zitten puzzolaan – materialen die siliciumdioxide of aluminiumoxide bevatten. Deze puzzolaan reageren met het vulkanisch gesteente en water tot stevige calciumsilicaat hydraatmoleculen, een soort stevige matrixen die het cement bij elkaar houden. Deze matrix zit door de hele constructie heen en zorgt er onder andere voor dat scheuren niet makkelijk kunnen uitbreiden.

De stevigheid van het Romeinse beton leek dus al verklaard. Maar enkele jaren geleden ontdekte onderzoekster Marie Jackson van de Universiteit van Utah dat het nog meer geheimen bevat. Tijdens de analyse van een stuk beton uit de haven vond ze een zeldzame vorm van het mineraal Al-tobermoriet, een ingewikkeld materiaal opgebouwd uit calcium, silica, zuurstof, waterstof en aluminium. "In het laboratorium kun je deze vorm alleen in kleine hoeveelheden maken als je heel hoge temperaturen gebruikt", zegt Jackson. "Hoe kan dit materiaal dan zomaar ontstaan in de Romeinse muren?"

In haar nieuwe onderzoek kraakte Jackson het mysterie van het speciale Al-tobermoriet. Het zeewater lost een deel van het achtergebleven vulkanische as in het beton op. "Er ontstaat dan ruimte waar kristallen kunnen groeien", legt ze uit. "En het water in die holtes is erg basisch geworden. Dit helpt met de groei van Al-tobermoriet." De kristallen lijken op materialen die geologen al eerder hebben aangetroffen in vulkanisch gesteente en helpen met het verder verstevigen van het beton.



Marcus Vitruvius Pollio (circa 85 – 20 v.Chr.) schreef het boek 'Over architectuur'.

Wikimedia Commons, Publiek domein

Vitruvius

De oudste tekst waarin Romeins beton wordt genoemd, is geschreven door Theophrastus (circa 382-287 v. Chr). Tot aan de vierde eeuw bouwden Romeinse ingenieurs met beton maar daarna is het recept verloren gegaan. De meest uitgebreide omschrijving die we nu nog hebben komt van Marcus Vitruvius Pollio, een Romeinse ingenieur in het leger van Julius Caesar. Hij schreef rond 25 voor Christus zijn verzamelwerk 'Over architectuur'. Hierin noemde hij niet alleen verschillende bouwstijlen maar ook de te gebruiken materialen. schreef over het bouwen van havens en het gebruik van beton voor in en onder water. Hij noemde wel de bestanddelen maar niet de exacte verhoudingen.

Bijzondere invloeden: wind of storm



Bijzondere invloeden: wind of storm

Controle, nazorg en vloeraansluitingen

Dit hoofdstuk gaat over het schoren van de wand, de controle van de wand en de verschillende aansluitingen met vloeren.

Wand dikte (in mm)	Normaal tot windkracht 8				Bij windwaarschuwing tot windkracht 9			
	bebouwd		onbebouwd		bebouwd		onbebouwd	
	hart afstand (in m)	eindaf stand (in m)	hart afstand (in m)	eind afstand (in m)	hart afstand (in m)	eind afstand (in m)	hart afstand (in m)	eind afstand (in m)
100	5,6	2	3,5	1,2	3,5	1,2	2	0,7
120	5,6	2	3,5	1,2	3,5	1,2	2,6	0,9
2 x 120 ankerloos	5,6	2	5,6	2	5,6	2	5,6	2
150/175	5,6	2	5,6	2	5,6	2	2,6	0,9
214	5,6	2	5,6	2	5,6	2	5,6	2
> 214	-	-	-	-	-	-	-	-

12.1 Schoren van de wand

Voor het schoren van gelijkde kalkzandsteenwanden heeft Calduran Kalkzandsteen uitgebreide richtlijnen opgesteld. Vraag naar dit adviesblad Calduran wandschoren. U kunt het adviesblad ook downloaden via onze website: www.calduran.nl. In dit handboek geven we een samenvatting. U kunt de schoren bestellen bij de afdeling planning & logistiek.

In de uitvoeringsfase dient u wanden tijdelijk te schoren om ongevallen door wind of horizontale (stoot)belastingen (bijvoorbeeld bij het leggen van betonvloeren) te voorkomen. Gebruik hiervoor de Calduran wandschoor (verkrijgbaar via de expeditie) waarvan de koppen onder een beperkte hoek draaibaar zijn. Zodoende plaatst u de schoren niet te steil en loopt u niet het risico dat u tijdens het aandraaien van de bouten de lijmvog van het bovenste element kraakt.

Het aantal schoren is afhankelijk van de te verwachten windkracht en geldt voor eengezinswoningen tot 10 m hoog.

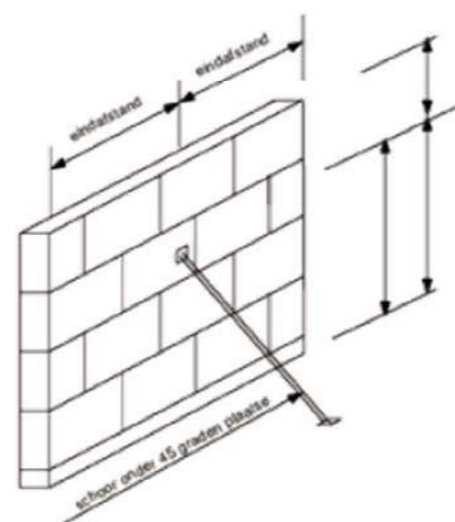
Schooradvies rechthoekige wanden:

Algemene richtlijn voor rechthoekige wanden

Voor de meeste situaties houdt u een maximale schoorafstand aan van 5,6 m en een eindafstand van 2 m. Wanddikker dan 214 mm hoeft u niet te schoren.

Schoorafstand bij rechthoekige wanden bij stormwaarschuwing

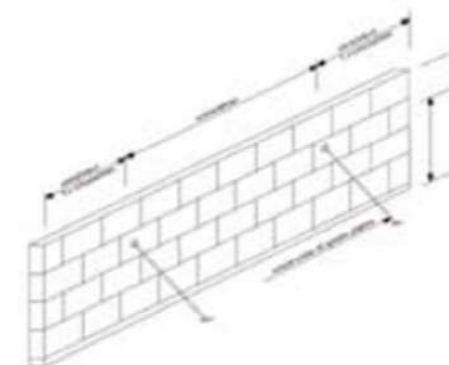
Bij buitenwanden en binnenspouwbladen (die vaak 100 of 120 mm dik zijn) halveert u de schoorafstand. De exacte schoorafstand leest u in de tabel op de volgende bladzijde. Op www.calduran.nl bekijkt u de voorspelde windkracht.



Figuur 26. Schoren van rechthoekige wanden met meerdere schoren

- 2 x 120 mm ankerloos: ankerloze spouwmuren met schoren aan beide wanden;
- Een bebouwd gebied is een locatie in de bebouwde kom. Onbebouwd gebied ligt bijvoorbeeld in een polder of aan de rand van een bebouwd gebied;
- Vanaf windkracht 9 dient u aanvullende voorzieningen te treffen.

Kijk voor actuele windsnelheden op www.calduran.nl.



Figuur 27. Wand met dilatatie en raamopening

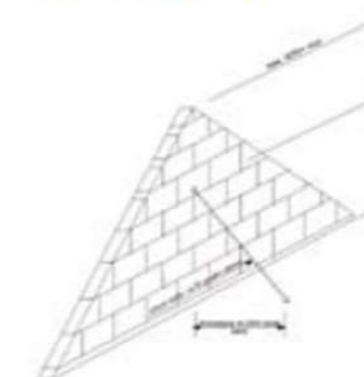
Algemene richtlijn voor topgevels

Topgevels tot 3 m hoog zet u vast met 1 schoor (zie figuur 28). Voor topgevels tot 4,5 m hoog gebruikt u 3 schoren (zie figuur 28). Topgevels tot 3 m en dikker dan 214 mm hoeft u niet te schoren. Bij topgevels van ankerloze spouwmuren plaatst u aan beide zijden schoren.

Algemene aanwijzingen voor het schoren van wanden

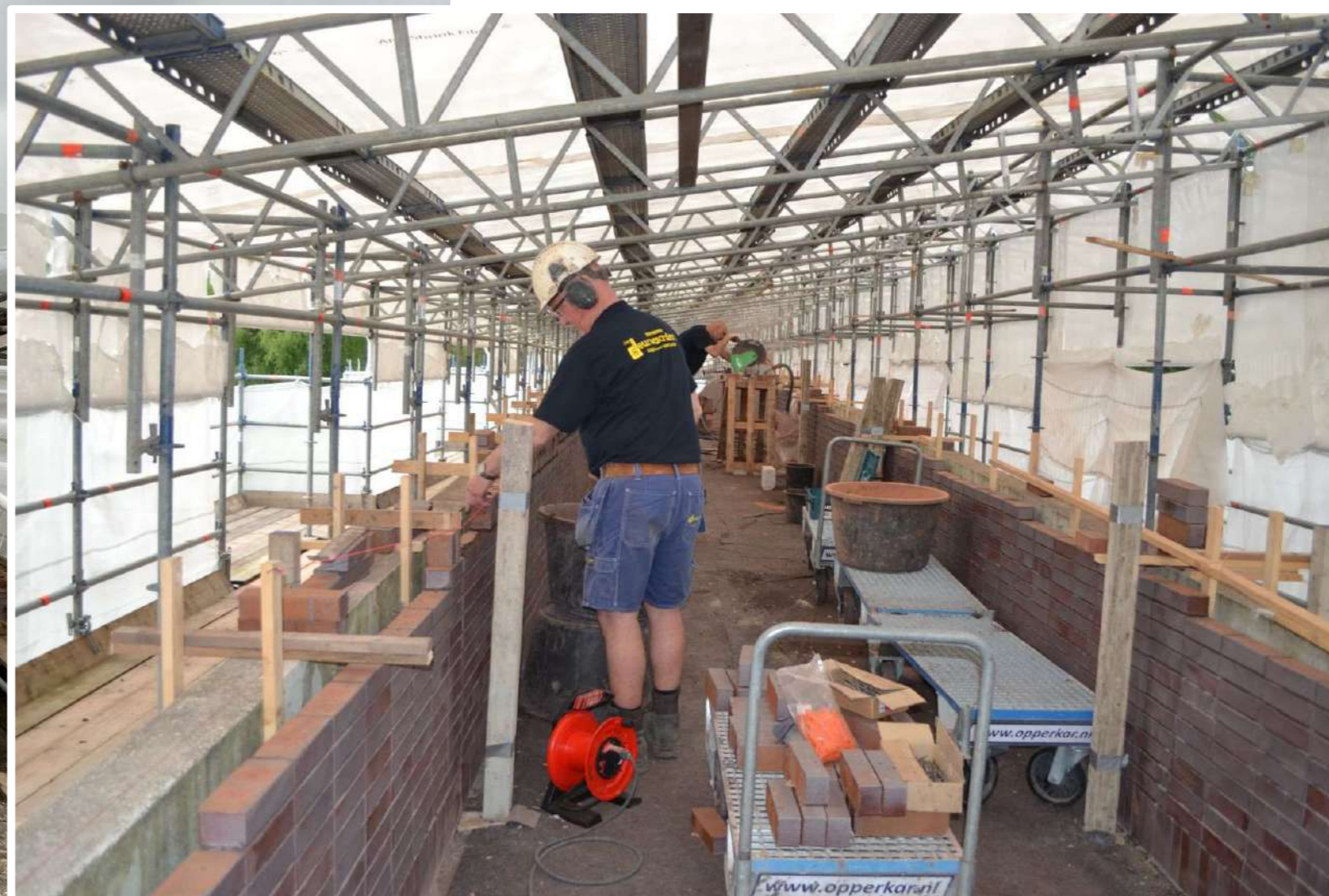
- Bevestig de standaard wandschoren onder ongeveer 45 graden met een afwijking van maximaal 10 graden en op ongeveer 1,8 m hoogte. Dit is meestal de derde laag elementen;
- Gebruik ter bevestiging van de schoren geschikte ankers met een minimale karakteristieke bezwijkbelasting van 8 kN. Zie hiervoor de specifieke gegevens van de ankerfabrikant;
- Verwijder de schoren pas na het aanbrengen van alle definitieve stabiliteitsvoorzieningen. Dit houdt in dat u dwarswanden heeft aangebracht en dat vloeren zijn gelegd, gestort en voldoende zijn verhard (inclusief de voegvulling bij kanaalplaten);
- Als het tijdens het lijmen van de wanden al hard waait, schoor deze dan af (op de derde laag) voordat ze volledig op hoogte zijn;
- Houd er rekening mee dat bij afwezigheid van omliggende bebouwing de windkracht fors kan oplopen. Controleer bij een stormwaarschuwing alle wanden en plaats zonodig extra schoren.

Voorbeelden van schoren:



Figuur 28. Schoren van topgevels

Geklimatiseerd werken ...



Geklimatiseerd werken ...



Overmatige waterbelasting ...



Overmatige waterbelasting ...



Overmatige waterbelasting ...



Overmatige waterbelasting ...



Werk bij voorkeur met een steiger met kap.

Overmatige waterbelasting ...



Overmatige waterbelasting ...

16

BOUWEN MET BAKSTEEN
① ② ③ ④ VIERENWEERTIGSTE JAARGANG 2014

- het verkeer op de bouwplaats
- het naar boven pompen van beton
- plaatsing en gebruik van stellingen met steunpunten in het metselwerk.

Voltooid metselwerk moet beschermd worden tegen de gevolgen van bouwactiviteiten (vb. pleisterwerken, zaagwerken, ...) die het oppervlak zouden kunnen besmeuren of, in het geval van metselwerk dat later bepleisterd wordt, de hechting van het pleisterwerk zouden kunnen verstoren.

Bescherming metselwerk en uitbloeiingen

Om het risico **uitbloeiingen** te beperken dient metselwerk, en zeker vers metselwerk, voldoende beschermd te worden tegen indringend water, van welke oorsprong ook. Uitbloeiingen zijn zoutachtige afzettingen die kunnen voorkomen als witte nevel, vlokken of harde korsten. Wanneer water zich door capillariteit verplaatst in de poriën van het metselwerk worden de oplosbare zouten meegevoerd. Deze zetten zich af aan de oppervlakte van het metselwerk waar ze door verdamping kristalliseren.



Fig. 5: Voorbeeld van te vermijden situatie

Het risico is des te groter bij vers metselwerk aangezien het poriënstelsel van de verse mortel nog te weinig uitgebouwd is om te beletten dat water in de capillairen van de baksteen verdwijnt. Een goede afscherming van het vers metselwerk tegen regen is bijgevolg onontbeerlijk.

Besluit

Het is essentieel om vers metselwerk degelijk te beschermen. Hoe meer zorg men draagt voor de bescherming van het vers metselwerk



Fig. 6: Ontbreken van voorlopige waterafvoer dak

en de hierboven vernoemde aanbevelingen toepast, hoe beter het resulterende metselwerk en hoe kleiner het risico op uitbloeiingen.

Bron: Deze items zijn uitgebreid opgenomen in de 'STS 22 Metselwerk' en het 'handboek baksteenmetselwerk BBF'.

14

BOUWEN MET BAKSTEEN
① ② ③ ④ VIERENWEERTIGSTE JAARGANG 2014

TECHNIEK

Bescherming van metselwerk

Vers metselwerk is het kwetsbaarst tijdens en juist na zijn voltooiing. Wil men zowel de stabiliteit als de esthetische kwaliteit van het gepleisterde werk optimaliseren dan zijn een aantal beschermende maatregelen ten eerste aan te bevelen.

Voorbereiding van de mortel
Een aantal belangrijke maatregelen betreffende de mortel, die wel eens uit het oog worden verloren:

- De mortel die men gebruikt dient steeds afgestemd te zijn op de aard van het metselwerken de metselstenen. De initiële wateropnameklasse van de stenen wordt hiervoor als indicatie gehanteerd.
- Er wordt aangeraden om in de mortel geen cement met een hoog sulfaatgehalte te verwerken.
- Steeds voorzichtig om te springen met eventuele hulpstoffen. Maak enkel gebruik van deze hulpstoffen waarvan de exacte eigenschappen bekend zijn en pas de doseringen volgens de richtlijnen van de leverancier toe.
- Gebruik steeds zuiver aanmaakwater voor de mortel en maak gebruik voor de menging van nagespoelde luipen.
- De mortel dient steeds verwerkt te worden voor de binding aanvangt, dit is ten laatste zo een 2,5 uur na de bereiding (eerste contact van water met cement).

Belasten van het metselwerk

- Een termijn van 16 uur in acht te nemen vooraleer de vloer te leggen.
- Een termijn van 24 uur voor puntlasten.
- Niet-dragende muren mogen niet als bekisting gebruikt worden.

Bescherming tegen weersinvloeden
De bakstenen worden op de bouwplaats zodanig gestoeleerd dat zij beschermd zijn tegen bevulling van buitenaf, tegen natte ondergrond en tegen de regen. In geval van regen moet het vers metselwerk ogenblikkelijk tegen waterinslag beschermd worden. Bij metselen in de regen moeten de nodige maatregelen genomen worden om de stenen, de mortel en het verse metselwerk te beschermen tijdens en onmiddellijk na de uitvoering.

Bij regenachtig weer is het ook aan te raden om vers gegoten beton te bedekken met een waterdichte laag om te vermijden dat met het regenwater de vrije zouten uit het beton gespoeld worden en in de bakstenen dringen. Er is dan namelijk het risico dat de uitgespoelde zouten in een later stadium bij het opdrogen van het baksteenmetselwerk zichtbaar worden op de gevel. Het bovenvlakken de bovenste 800mm van het vers metselwerk moeten aan het eind van de dag systematisch worden afgedekt, rekening houdend met invloed van de wind. Als variatie kan ook een afdekplaat gebruikt worden met voldoende oversteek die het verse metselwerk over de bovenste 800mm beschermt tegen de regen. Deze rechtstreekse afdekking mag geen hout of ander materiaal zijn, dat onder invloed van regen sporen kan achterlaten op het metselwerk.

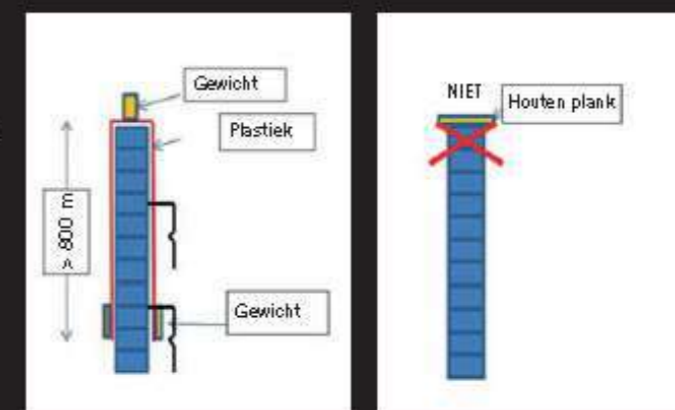


Fig. 1: Voorbeeld van afdekken enkelzijdige muren of binnenspouwbladen

Overmatige waterbelasting ...

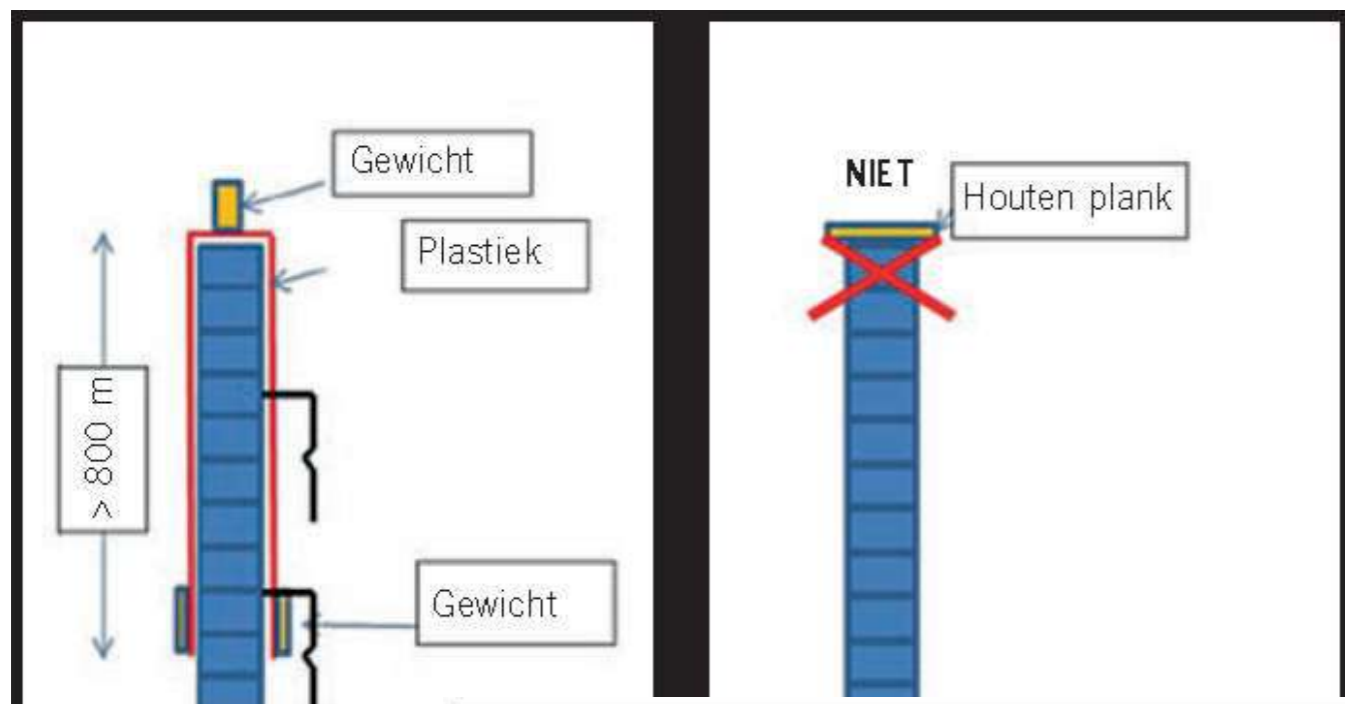


Fig.1: voorbeeld van afdekken

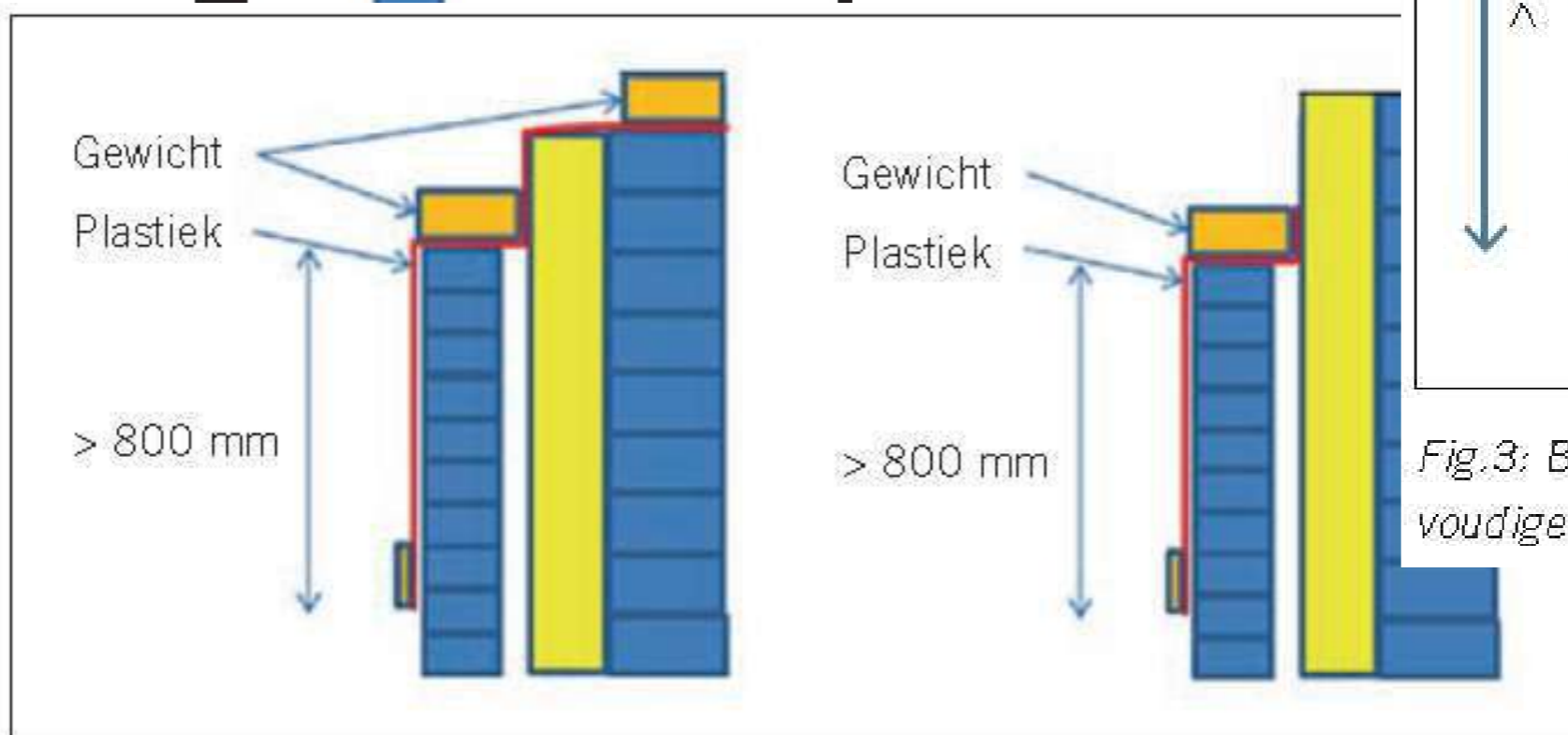


Fig.2: voorbeeld van afdekken van buitenspouwbladen

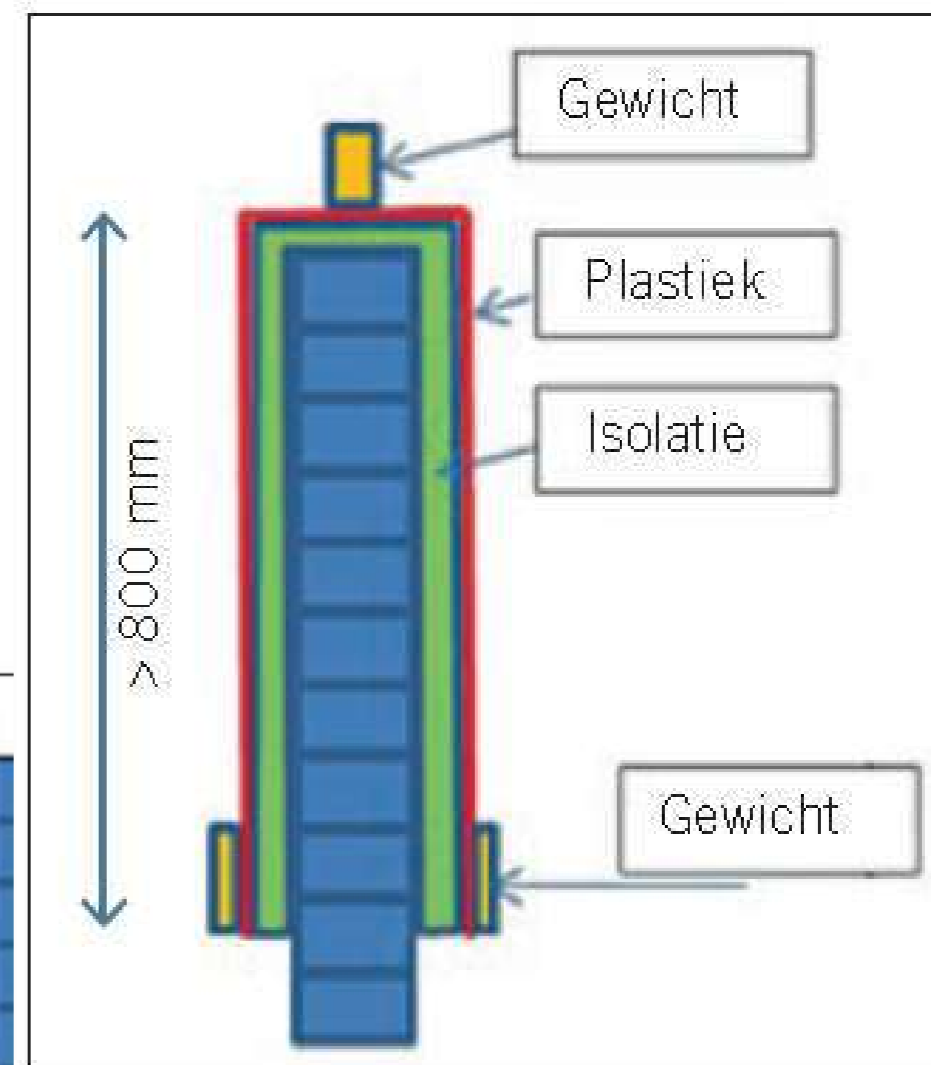


Fig.3: Beschermen vers metselwerk enkelvoudige muur tegen vorst en vochtindringing

Kennisnetwerk baksteenmetselwerk

Infoblad 35



Metselen onder ongunstige omstandigheden

Regelmatig zijn er vragen over de mogelijke beperkingen bij de realisatie van metselwerk door de weersomstandigheden. Voor een goed resultaat zijn een gedegen morteladvies en het treffen van maatregelen bij de verwerking cruciaal.

Wateropname

De vochtigheid van de metselbaksteen op het moment van verwerken verdient aandacht. Het gebruik van te droge of te natte stenen kan een slechte verwerkbaarheid en/of tot een slechte hechting van de metselmortel leiden. Het wateropnemend karakter van de steen uitgedrukt in de 'initiële wateropzuiging', speelt hierbij een belangrijke rol. De initiële wateropzuiging is een maat voor de hoeveelheid water die een vooraf gedroogde baksteen in de eerste minuut in contact met water (5 mm diep) kan opzuigen. Dit getal uitgedrukt in $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ is ook zeer belangrijk voor het geven van een juist morteladvies. In de praktijk en vastgelegd in BRL 1007 worden vier categorieën onderscheiden (tabel 1).

Tabel 1: Indeling initiële wateropzuiging volgens BRL 1007

Categorie	Declaratie
IW1	Zeer weinig zuigend $\leq 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$
IW2	Matig zuigend $0,5 - 1,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$
IW3	Normaal zuigend $1,5 - 4,0 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$
IW4	Sterk zuigend $\geq 4,0 - 8,0 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$

Aanbevelingen

Onder normale omstandigheden gelden de volgende aanbevelingen:

- Stenen met een initiële wateropzuiging van $< 1,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ (klasse IW1 en IW2) - droog verwerken

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

Te droge stenen kan men voor verwerking geschikt maken door de steenpakketten 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.

Warm weer

Geadviseerd wordt altijd een gedetailleerd metselmorteladvies aan de producent van de prefab metselmortel te vragen, inclusief een advies voor de verwerking van de metselspecie en metselbaksteen. In het advies zal naast de eigenschappen van de metselbaksteen ook rekening worden gehouden met de klimaatomstandigheden tijdens de verwerking.

Bij hoge luchttemperaturen, maar vooral bij bezonning van het metselwerk, moet extra aandacht worden besteed aan de voorbevochtiging en/of de nabehandeling van het metselwerk. Sterke bezonning moet worden voorkomen. Gebruik van te droge stenen kan tot een slechte hechting van de metselmortel leiden of zelfs tot het verbranden van de mortel. Onder deze omstandigheden moeten sterk zuigende stenen (IW4) daadwerkelijk goed worden bevochtigd en wordt geadviseerd ook de stenen uit klasse IW3 te bevochtigen.

Er zijn ook metselmortels op de markt voor het verwerken van zeer sterk zuigende stenen, zonder dat deze zijn voorbevochtigd. Dit type mortel kan (in overleg met de mortelproducent) bij hoge temperaturen ook worden gebruikt voor normaal zuigende stenen (klasse IW3).

Infoblad 35



Het voegwerk moet voldoende tegen extreme uitdroging door bezonning of (schrale) wind worden beschermd. Dit kan enkel door de gevels vooraf voldoende te bevochtigen om onttrekking van water aan de mortel te voorkomen. De in de voegruimte aangebrachte voegspecie moet worden nabehandeld door middel van herhaald aanbrengen van water met behulp van een nevelsprit. In de zomer wanneer sprake is van hoge temperaturen wordt regelmatig geadviseerd het voegen maar even uit te stellen omdat het risico op verbranden van de voegspecie te groot is.

Vorst

Bevriezen van "vers" metselwerk kan tot aanzienlijke schade leiden. Geadviseerd wordt bij het metselen beschermende maatregelen te nemen bij luchttemperaturen lager dan $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Dek tassen bakstenen zodanig af dat er geen ijsvorming in de steentassen optreedt. Diverse producenten van mortels brengen producten op de markt die het mogelijk maken ook bij vorst te metselen (tot circa $-5 \text{ }^\circ\text{C}$). Volg bij gebruik van prefab metselmortel altijd de specifieke aanwijzingen van de metselmortelproducent op.

In de Uitvoeringsrichtlijn voor Metselwerkconstructies (SKG-IKOB Publicatie nr. URL 2826-01 is in art. 5.5.1 Klimaatomstandigheden over het vermettelen van stenen, blokken en elementen, het volgende opgenomen:

- Verwerking van de metsel- of lijm mortels bij temperaturen lager dan $-3 \text{ }^\circ\text{C}$ ter plaatse van het metselwerk is niet toegestaan.
- Verwerken van metsel- of lijm mortels bij temperaturen hoger dan $-3 \text{ }^\circ\text{C}$ en lager dan $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ter plaatse van het metselwerk is toegestaan mits:

- de stenen, blokken en elementen tijdens de verwerking een temperatuur hebben die hoger is dan $0 \text{ }^\circ\text{C}$;

- bij toepassing van geprefabriceerde metsel- en lijm mortels, 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 in overeenstemming met 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.

Velp, 21 september 2011
Update: november 2018

MADECENTER

metselwerk kenniscentrum



adviesbureau
vekemans
metselwerk specialisten



Metselwerk Adviesbureau Vekemans Harrie Vekemans

Charles Stulemeijerweg 12
5026 RT Tilburg

tel. +31 (0)13 4687000
e-mail: info@vekemans.nl
<http://www.vekemans.nl>