

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.

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

Beeld: Adviesbureau Vekemans en Archief 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 1996-2 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 bevroering 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 c.q. 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 aan-toont dat, in de gegeven omstandigheden, metselwerk kan worden gerealiseerd 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."



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. 1.12 '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."

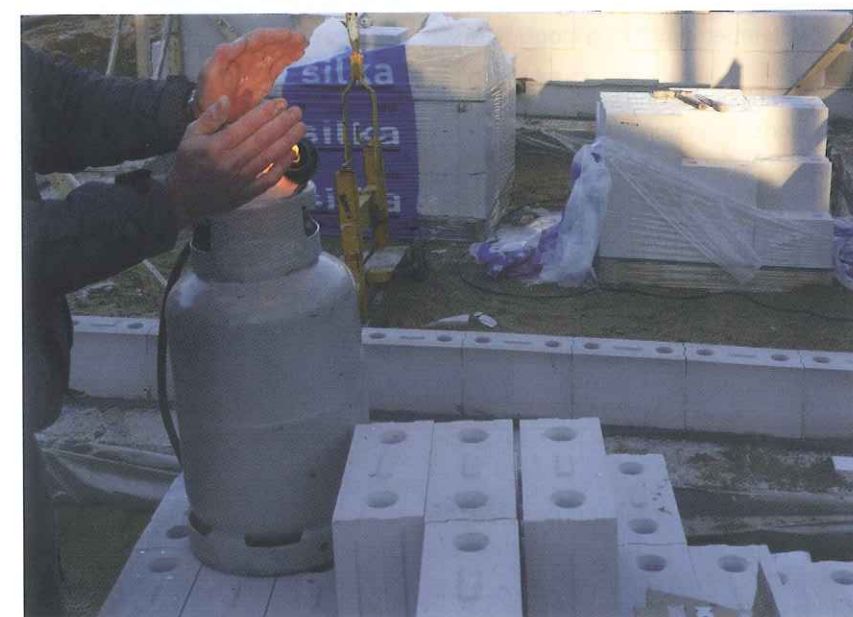
In de vakliteratuur kom je over dit onderwerp ook informatie tegen. In de uitgave 'Gevelgilde, Werken aan monumenten' staat in art. 4.2.2 'Vorstschade aan verse voegmortel/metselmortel': "Bij vers voeg- of metselwerk kan door ijsvorming de samenhang van de metselmortel of voegmortel geheel verloren gaan. Dit gebeurt bij temperaturen rond of onder het vriespunt. Bij het bevroeren zet het water

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

Deze omschrijving bevat de twee belangrijkste punten die optreden 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 bevroeren weer onverdicht. Na ont-dooien 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.



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 het werk neerleggen.

KNB infoblad 35 (februari 2016) 'Vorst' vermeldt het volgende: "Bevriezen van 'vers' metselwerk kan tot aanzienlijke schade leiden. Geadviseerd wordt bij het metselen beschermende maatregelen te nemen bij luchttemperaturen lager dan 0 °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 °C). Volg bij gebruik van prefab 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 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."

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. Bevriezing 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 ochtends 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!



Vaak wordt bij een (verwachte) dagtemperatuur van 5 °C of lager door metselbedrijven al geanticipeerd 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 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 bevriezing 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.

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 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.