



## Metselwerk

Met metselwerk bedoelen we gestapelde constructies, bestaande uit stenen en metselmortel. Voor goed metselwerk is het belangrijk dat de metselmortel wordt afgestemd op de gewenste steensoort. Dit informatieblad gaat over het samenstellen hiervan en de daarvoor benodigde materialen. Verder worden tips gegeven voor het vervaardigen van metselwerk.

## ENCI-cement de juiste keuze

	Temperatuur bij het verwerken		
	< 10 °C	10 – 20 °C	> 20 °C
Portlandcement CEM I 42,5 N	**	**	**
Snel portlandcement CEM I 52,5 R	**	*	-
Hoogovencement CEM III/B 42,5 N	*	**	**
Metselcement MC12,5	***	***	***

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

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

## Materialen

### Cement

Voor metselwerk wordt geadviseerd bij voorkeur ENCI-metselcement (MC 12,5) te gebruiken.



Dit is een mengsel van portlandcementklinker, kalksteenmeel en luchtbelvormer. Aan dit cement hoeft alleen metselzand en leidingwater te worden toegevoegd om een goed verwerkbaar metselspecie te verkrijgen. Eenmaal verhard, hecht de mortel goed aan de steen.

Metselspecie kan ook worden gemaakt met portlandcement CEM I 42,5 N of hoogovencement CEM III/ B 42,5 N. Om met deze cementen vergelijkbare verwerkingseigenschappen van de metselspecie en prestaties van de metselmortel te verkrijgen als bij het gebruik van metselcement moeten, naast zand en water, kalk en mengolie (luchtbelvormer) worden toegevoegd. De basis mengverhouding is 1(cement):1(kalk):6(zand).

Met een snel portlandcement CEM I 52,5 R kan een metselmortel worden vervaardigd die snel aantrekt/opstijft. Bij zeer lage temperaturen (0-4°) in combinatie met zware stenen kan deze cementsoort een uitkomst bieden om toch in één dag een volledige steigerhoogte te kunnen metselen.

### Zand

#### Geschikt

- Standaard metselzand (0-2), verkrijgbaar bij de bouwmaterialenhandel.

#### Ongeschikt

- Voegzand (0-1) is te fijn en geeft een plakkerige specie.
- Zilverzand heeft wel een lichte kleur, maar heeft de nare eigenschap dat alle korrels ongeveer even groot zijn. Dit betekent dat we extreem veel metselcement en water moeten gaan toevoegen om een verwerkbaar metselspecie te maken. Door de toevoeging van meer water levert deze metselmortel een lagere sterkte op en is niet erg stabiel (bleeding en het, door wegzakken, niet aan de draad kunnen houden van stenen).

### Samenstelling metselspecie

De mengverhouding voor de metselspecie is 1:3 (Metselcement : zand) in volumedelen. Metselen is een ambacht waarbij het gevoel van de metselaar een grote rol speelt. De ene metselaar zal een vettere metselspecie (1:2,5) prettiger vinden en de andere een schralere specie (1:3,5). De druksterkte van de mortel moet in overeenstemming zijn met die van de metselsteen. Onderstaande tabel geeft een mortelsamenstelling afhankelijk van de verhouding tussen metselcement en zand.



Aan Metselcement hoeft alleen leidingwater en metselzand te worden toegevoegd

**Benodigde hoeveelheden cement en zand in kilogrammen (kg)**

	Mengverhouding metselcement : zand					
	1:2,5		1:3,0		1:3,5	
	MC	Zand	MC	Zand	MC	Zand
1 m <sup>3</sup> metselspecie	380	1130	340	1428	310	1519
1 m <sup>2</sup> metselwerk halfsteens						
• Waalformaat	8	28	7	29,4	6	29,4
• Maasformaat	7,5	26,3	6,5	27,3	5,5	27
Per 1000 stenen halfsteens						
• Waalformaat	100	350	90	378	80	392
• Maasformaat	150	525	130	546	120	588

NB: 1 zak metselcement bevat 25 kg, in volume is dat 25 liter.

Bij gebruik van kleinere hoeveelheden kan een kant-en-klaar product worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld van Beamix.

**Mengvolgorde**

Eerst worden het zand en cement droog voorgemengd, daarna water toevoegen totdat de gewenste verwerkbaarheid is verkregen.

Houd rekening met volgende factoren:

- De verwerkbaarheid neemt in de eerste minuten van het mengen toe (niet direct meer water toevoegen).
- Een minder zuigende (harde) steen vraagt om een stuggere metselmortel. Deze wordt verkregen door minder water toe te voegen aan de metselmortel. Hierdoor wordt het opdrijven van de stenen voorkomen.

**Mengen van de metselspecie**

Het is belangrijk dat de metselspecie goed wordt gemengd, zodat een homogene massa ontstaat zonder klonten. Hiervoor kan het beste een dwangmenger worden gebruikt en geen vrije val menger. Wordt deze toch toegepast, dan moet de specie langer worden gemengd.

**De 1-minuut proef**

Het is raadzaam voor het metselen eerst de 1-minuut-proef uit te voeren om het gewenste vochtgehalte van de stenen te controleren. Hierbij worden twee stenen op elkaar gemetseld en onder lichte druk, gedurende één minuut, vastgehouden. Als de stenen vervolgens uit elkaar worden getrokken, moet op beide stenen specie achterblijven. Zo niet, dan zijn de stenen te droog of te nat.

**Tips voor het vervaardigen van metselwerk****Opslag**

- Laat het verpakte metselcement niet nat worden (afdekken of onderdak plaatsen).
- Het is belangrijk om het metselcement vrij van de grond op te slaan. Optrekkend vocht kan kluitvorming veroorzaken in de cementzakken.
- Als er kluiten in het cement zitten die gemakkelijk zijn fijn te drukken, geeft dit geen probleem voor de verwerking. Veel kluiten worden veroorzaakt door druk als gevolg van de stapeling op de pallet. Kluiten worden pas problematisch als deze worden veroorzaakt door vocht.
- Houd rekening met de houdbaarheidsdatum vermeld op de verpakking. De houdbaarheid van de meeste cementen is beperkt door de toevoeging van een chromaat-reducerend middel (Europese richtlijn 2003/53/EG).
- Vervuiling van het metselzand wordt voorkomen door dit met een dekzeil af te dekken.
- De metselstenen moeten vrij van de grond worden opgeslagen. Optrekkend vocht kan kleurverschil in de stenen veroorzaken.

## Verwerking

- Metselspecie is een beperkte tijd verwerkbaar. Daarom is het verstandig nooit meer specie aan te maken dan binnen twee uur is te verwerken.
- Eén dag voor het vermetselen moeten de stenen goed nat worden gemaakt. De stenen moeten van binnen goed nat zijn en van buiten winddroog. Is de steen te nat, dan gaat hij op de specie 'drijven'. Is de steen te droog, dan wordt teveel water uit de metselspecie gezogen, waardoor een slechte hechting tussen de mortel en de steen ontstaat. De mortel hecht dan ogenschijnlijk wel, maar er is te weinig water over voor een goede verharding van de metselmortel.
- Na het invlijen mogen de stenen niet worden aangeklopt met de troffel, omdat dit de hechting van de mortel aan de steen verstoort. Het is van belang vol en zat te metselen en alle overtollige specie te verwijderen.



Na het invlijen de steen niet aankloppen

- Als na het metselen gevoegd gaat worden, moeten de voegen worden uitgekraabd. De uitkrabdiepte moet gelijk zijn aan de voegdikte, zodat er een vierkante doorsnede ontstaat. Bij verdiept voegwerk moet zoveel dieper worden uitgekraabd als de voeg moet komen te liggen.

## Witte uitslag en weersomstandigheden

- Om de kans op witte uitslag te beperken, mag er geen water langs het metselwerk stromen. Hierbij moet ook worden gedacht aan bijvoorbeeld hemelwaterafvoeren die nog niet gereed zijn.
- Het metselwerk moet worden beschermd tegen uitdroging door het af te dekken met folie of het te benevelen met water tot het metselwerk geen water meer opneemt. Dit voorkomt verdamping van water en daarmee beperkte

sterkte ontwikkeling van de mortel (verbranden).

- Vers metselwerk moet worden beschermd tegen de regen door het af te dekken met folie. Dit verlaagt de kans op witte uitslag.
- Bij vorst kan beter helemaal niet worden gemetseld in verband met bevroeringsgevaar van het metselwerk.



Vers metselwerk moet tegen regen worden beschermd

- Zorg dat bij het verlaten van het werkterrein, de spouw wordt afgedekt met een folie of een profiel, zodat er geen water in de spouw komt door regen. Dit beperkt de kans op witte uitslag.
- Vermijd opspattend en afdruiwend regenwater door de eerste steigerplank (tegen het metselwerk aan) na het metselen te verwijderen.

## Veiligheid

Droog cement vormt geen risico voor de gezondheid. Toch moet men voorkomen dat het wordt ingeademd of ingeslikt en moeten de ogen beschermd worden tegen het stof. Zodra cement gemengd wordt met water heeft het mengsel een hoge alkaliteit en is het irriterend. Daarom ook volgende raadgevingen:

- Draag waterdichte handschoenen met een katoenen voering als u met cement, verse mortelspecie of betonspecie werkt.
- Draag werkkleding die het lichaam volledig bedekt en trek ze na het werk uit.
- Draag waterdichte laarzen en ondoordringbare kniestukken als de voeten of de knieën mogelijk in contact komen met verse mortelspecie of betonspecie.
- Werk niet verder met kleding die met mortelspecie is doordrenkt om langdurig contact met de huid te vermijden.
- Houd cement buiten het bereik van kinderen.

September 2011