

# Beton in de winter



## Beton storten in de winter: opgelet!

Beton storten in de winter vraagt om extra aandacht. Als jong beton afkoelt tot temperaturen beneden het vriespunt kan schade ontstaan die het beton volledig onbruikbaar maakt. Zelfs als de thermometer niet beneden de nul graden zakt, heeft de lage temperatuur effect op het beton. De sterkte-ontwikkeling verloopt langzamer dan bij hoge temperaturen.

## Even bellen voor de juiste maatregelen

Met de juiste maatregelen, zoals een goed geïsoleerde bekisting, aangepaste betonsamenstelling en de juiste nabehandeling, kan onder winterse omstandigheden een goed eindproduct worden verkregen. Onze betoncentrales kunnen u nader adviseren over de juiste voorzorgsmaatregelen.



**Betoncentrale  
Twenthe BV**



**Betoncentrale  
Rijnmond BV**



**Betoncentrale  
Diamant BV**

## Wat er met beton gebeurt

Lage temperaturen, in het bijzonder die onder het vriespunt, hebben twee effecten op (zeer) jong beton.

### ■ Een tragere sterkte-ontwikkeling

Bij lage temperaturen verloopt de sterkte-ontwikkelingen trager, hetgeen tot vertraging in het bouwproces kan leiden. Bij temperaturen rond en beneden de 4°C zal de sterkte-ontwikkeling flink achter blijven.

### ■ Kans op bevriezing

Door de trage sterkte-ontwikkeling blijft het beton langer gevoelig voor vorstschade, ofwel het duurt langer voordat het beton **vorstbestand** is. Bij (nacht)vorst is de kans op vorstschade groot en dienen de maatregelen die voorschreven staan in NEN 6722 'Voorschriften Beton Uitvoering' in acht te worden genomen.

## Extra aandacht voor ...

- Een goede voorbereiding begint bij een inschatting van wat het weer gaat doen. Vraag de weerfase op via Meteo Consult of het KNMI.
- Neem de in de NEN 6722 voorgeschreven maatregelen, die bij de weerfase horen, m.b.t. isolatie, betonsamenstelling, nabehandeling e.d.
- Voor een goede hechting moet de wapening en de bekisting sneeuw- en ijsvrij zijn.
- Voor de mogelijke maatregelen ten aanzien van de betonsamenstelling willen wij u graag in een nader gesprek advies geven.
- 'Vorstvrij beton': tijdens en na vorst kunnen wij alleen de voorgeschreven betonkwaliteit garanderen door toepassing van vorstvrije toeslagmaterialen.
- 'Verwarmd beton': vanaf weerfase 4 is het toepassen van verwarmde beton voorschrift.

## Maatregelen bij het maken van betonmortelspecie

Afhankelijk van hetgeen de weerfase aangeeft, kunnen of dienen de volgende maatregelen te worden genomen:

- het toepassen van (een deel) cement met een hogere hydratatiewarmte (zoals portlandcement, b.v. CEM I 52,5 R)
- het verlagen van de water-bindmiddelfactor.
- Het gebruik van verwarmde betonmortelspecie (hiervoor wordt verwarmd aanmaakwater gebruikt).

Bij weerfase 3 en hoger worden in NEN 6722 maatregelen voorgeschreven bij de vervaardiging van de betonspecie. Wij adviseren om ook in weerfase 0, 1 en 2 maatregelen te nemen, om mogelijke vorstschade te voorkomen en stagnatie van het bouwproces te voorkomen dan wel te beperken. Deze maatregelen zijn afhankelijk van het te storten bouwdeel, de omgeving e.d.

# Daar maken wij



**Bel voor toelichting en advies met onze kwaliteitsverkoop (074) 249 33 60 naar de mogelijkheden en het betonmengsel, het leveren van vorstvrije beton.**

## Wanneer is beton vorstbestand?

Als grindbeton een kubusdruksterkte heeft van 5 N/mm<sup>2</sup> is het bestand tegen een langdurige vorstperiode of afwisselende perioden van vorst en dooi. Om de sterkte van het beton en daarmee de vorstbestandheid te meten wordt de rijpheidsmethode toegepast. De betonmortelcentrale kan hierover advies geven.

## Vorstvrije betonmortelspecie

Ten gevolge van de vorst zullen onze toeslagmaterialen bevriezen, ook na het toevoegen van aanmaakwater. Dit kan tot een verlaagde specietemperatuur leiden. Tevens bestaat de kans op krimp en scheuringen in het beton. Om u tijdens en na een vorstperiode te kunnen helpen, hebben wij voorraad bunkers voor de toeslagmaterialen van onze betonmortelcentrale.

## Verwarmde betonmortelspecie

Naast het vorstvrij maken van toeslagmaterialen kan het aanmaakwater verwarmd worden. Vanaf weerfase 4 is dit noodzakelijk om de bij de vorst Celsius te kunnen garanderen.

# j u warm voor!



sdienst (074) 2493337. Informeer bij onze afdeling  
n de kostenconsequenties voor aanpassingen van  
n en het leveren van verwarmd beton.

and tegen één nachtvorst. Dit jonge beton bevat nog veel vocht. Bij  
oi zal het vrijwel altijd schade oplopen als het niet wordt beschermd.  
eten, kan men het beste de temperatuurregistratie of de 'gewogen'  
iseren.

een vorstperiode zal het toeslagmateriaal deels bevroren zijn. Bevroren  
ans dat grote stukken ijs niet smelten waardoor waterconcentraties  
nnen beleveren met betonmortel met vorstvrije toeslagmaterialen, zijn  
entrales voorzien van een verwarmingssysteem.

r voor de betonspecie worden verwarmd, zodat de betonspecietempe-  
eze weerfase voorgeschreven betonspecietemperatuur van 10 graden

## Maatregelen vóór het storten

Bij vriezend weer moet de bekisting en de wapening vóór het storten ijs- en sneeuwvrij worden gemaakt. Koude vlakken waartegen betonspecie wordt gestort, dient men eerst voor te verwarmen tot minimaal  $+ 0^{\circ}\text{C}$ . Bij weerfase 2 en hoger moet afdek- en isolatiemateriaal aanwezig zijn.

## Maatregelen tijdens het storten

- Doelmatig afdekken en isoleren van de verse betonspecie.
- Toevoeren van warmte in de ruimte tussen betonoppervlakken c.q. bekisting en de afdekking.
- Omhullen van het betonwerk dat onderhanden is; in de omhulling een temperatuur van tenminste  $8^{\circ}\text{C}$  handhaven.

## Maatregelen bij het nabehandelen

Gewoonlijk moeten verse betonvlakken tenminste één week worden beschermd tegen uitdrogen. In winterse omstandigheden en bij vorst zal het veelal noodzakelijk zijn het nabehandelen langer voort te zetten. De nabehandeling dient te worden voortgezet totdat een sterkte is bereikt van  $14 \text{ N/mm}^2$ . Strooien van dooizouten op jonge betonoppervlakken moet worden vermeden.

## Weersinformatie voor de bouw

### Weerlijn:

**0900 - 2008003 / 0900 - 9337**

### Meteo Consult (Cobouw weerlijn):

**0900 - 9728**



**Betoncentrale Twenthe BV**

tel.: (074) 2493333 fax: (074) 2431895



**Betoncentrale Rijnmond BV**

tel.: (074) 2493333 fax: (074) 2431895



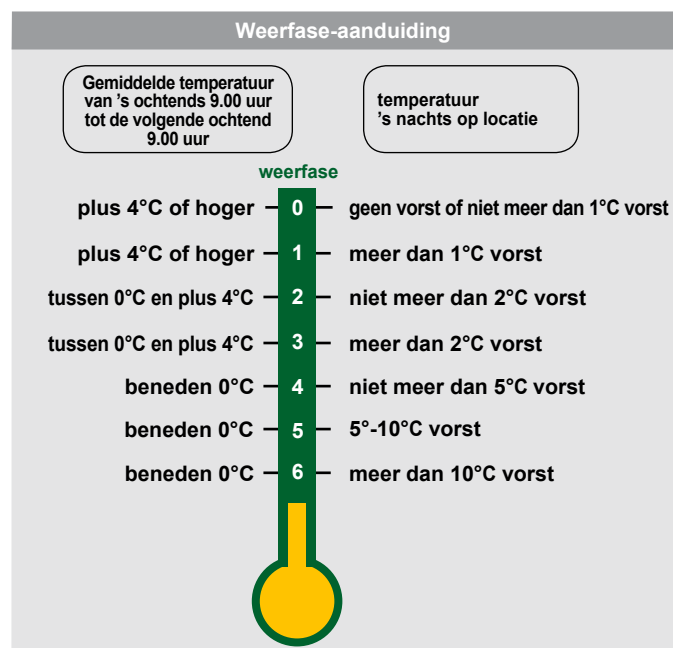
**Betoncentrale Diamant BV**

tel.: (0523) 263232 fax: (0523) 261799

# NEN 6722

## Maatregelen per weefase

Bij de keuze van de maatregelen die moeten worden genomen bij het storten bij lage temperaturen en bij vorst wordt in de NEN 6722 'Voorschriften Beton Uitvoering' uitgegaan van de weefase-aanduiding, zoals deze ook wordt gebruikt bij de weerberichtgeving ten behoeve van de bouwnijverheid. Indien het bouwweerbericht voor de volgende 24-uur een overgang naar een strengere weefase verwacht, geldt deze laatste als maatstaf voor de te nemen maatregelen.



### Weefase 0 en 1

Geen maatregelen voorgeschreven.

### Weefase 2

Verse betonoppervlakken moeten doelmatig worden afgedekt en geïsoleerd totdat een gemiddelde kubusdruksterkte van tenminste 5 N/mm<sup>2</sup> is bereikt. Waait er sterke wind, dan moet weefase 3 als maatstaf worden genomen.

### Weefase 3

Verse betonoppervlakken moeten ook weer doelmatig worden

afgedekt en geïsoleerd, maar nu in combinatie met één van de volgende maatregelen:

- toepassing van verwarmde betonspecie
- toepassing van cement met een hogere aanvangssterkte
- verlaging van de watercementfactor.

Het afdek- en isolatiemateriaal moet op zijn plaats blijven totdat de beton een gemiddelde kubusdruksterkte heeft van tenminste 5 N/mm<sup>2</sup>. Een andere mogelijkheid is het toevoeren van warmte in de ruimten tussen betonoppervlak respectievelijk bekisting en de afdekking of bescherming, zoals omschreven in de VBU (NEN 6722).

### Weefase 4

Tijdens het storten dient de betonspecie een temperatuur van tenminste 10°C te hebben. Met de maatregelen die zijn genoemd bij weefase 3, moet men ervoor zorgen dat de temperatuur van het betonoppervlak niet daalt onder 4°C totdat een kubusdruksterkte van tenminste 5 N/mm<sup>2</sup> is bereikt.

### Weefase 5

Minimaal moet men de maatregelen onder weefase 4 volgen. Om de temperatuur op tenminste 4°C te houden, zal waarschijnlijk warmtetoevoeging noodzakelijk zijn. Gebruik hiervoor stoom, hete lucht of infraroodstralers.

### Weefase 6

Betonspecie mag niet meer worden verwerkt tenzij de productie, het storten, de verwerking en de nabehandeling plaatsvinden binnen omhulde ruimten waar een temperatuur wordt gehandhaafd van tenminste 8°C tot de gestorte betonspecie een kubusdruksterkte van tenminste 5 N/mm<sup>2</sup> bereikt.