

Nabehandelen van beton

De kwaliteit van beton hangt in belangrijke mate af van de wijze waarop pas gestort beton gedurende de eerste tijd na het storten wordt nabehandeld. Doel van het nabehandelen is om het water in het verhardende beton vast te houden en niet te laten verdampen.

De tijdsduur van de nabehandeling is afhankelijk van de omgevingstemperatuur.

Als beton net is gestort, zit er veel water in. Enkele uren na het mengen van de betonmortel vormt zich op de cementkorreltjes een laagje cementsteen tussen de korrels en het water raakt op. Dat is een langzaam proces. Na een paar dagen is het beton al tamelijk hard en sterk, maar nog lang niet zo hard, sterk en dicht als het maximaal kan worden. Het verharderen gaat nog maanden door en al die tijd wordt het beton steeds sterker en dichter.

Voorkom verdampen van water

De eerste dagen na het storten is er nog veel water in het beton aanwezig. Vooral bij mooi weer en wind zal dat water gemakkelijk verdampen. Het betonoppervlak wordt dan droog. Maar als het water is verdampt, kan het cement geen cementsteen meer vormen. De buitenlaag van het beton wordt dan niet dicht, sterk en duurzaam. De mate van verdamping van water uit beton is afhankelijk van een aantal factoren, de omgevingscondities. Sommige omstandigheden zijn zeer kritisch, zoals 'schraal weer' in het voor- en het najaar. Bij matige zonneshijn, een lage relatieve luchtvochtigheid en veel wind kan er in korte tijd veel water uit het beton verdampen.

Omgevingscondities

Mate van verdamping

Bron: VOBN Betonbouwgijs 2012

Lage relatieve vochtigheid	hoog
Hoge temperatuur	hoog
Hoge windsnelheid	hoog
Felle zonneshijn	hoog



Duur van de nabehandeling

Hoe lang beton moet worden nabehandeld, is afhankelijk van de ontwikkeling van de betonkwaliteit in de buitenhuid van een betonconstructie. Volgens NEN-EN 13670. Bij het vervaardigen van betonconstructies, kan de duur van de nabehandeling worden bepaald door middel van het meten van de sterkte aan het oppervlak of door het toepassen van een tabel. De betonsterkte in het oppervlak moet ten minste 50% van de voorgeschreven sterkteklasse bedragen. Als voor het bepalen van de nabehandelingduur niet wordt uitgegaan van de betonsterkte in het oppervlak, geldt de minimale nabehandelingduur.

Sterkteontwikkeling

De sterkteontwikkeling van beton is in te delen in snel, matig en langzaam. Parameters als watercementfactor, sterkteklasse van het cement en de aard van eventueel toegepaste hulpstoffen, zijn in belangrijke mate bepalend voor de sterkteontwikkeling. De sterkteontwikkeling wordt uitgedrukt als de verhouding tussen de waarde van de kubusdruksterkte na 2 dagen en na 28 dagen verharden. De sterkteontwikkeling moet gebaseerd zijn op gegevens uit een geschiktheidonderzoek, of de druksterkte van beton met een gelijkwaardige samenstelling.

Sterkteontwikkeling	Ontwikkeling sterkteverhouding $f_{cm,2}/f_{cm,28}$
<i>Bron: NEN-EN 206-1, Sterkteontwikkeling van beton bij 20 °C</i>	
Snel	$\geq 0,5$
Normaal	$\geq 0,3 - < 0,5$
Langzaam	$\geq 0,15 - < 0,3$
Zeer langzaam	$< 0,15$

Bepalen van de nabehandelingsduur

Hoe lang er nabehandeld moet worden hangt af van de volgende factoren:

- De sterkteontwikkeling van het beton in het werk.
- De temperatuur in het betonoppervlak.
 - Bij temperaturen boven 5 °C en samengesteld met een normaal cement, is, voor beton geleverd in milieuklasse XC1, nabehandeling gedurende een halve dag voldoende.

Bij de overige milieuklassen is de sterkteontwikkeling in het betonoppervlak bepalend. Daarvoor kan gebruik worden gemaakt van rijpheidberekeningen of temperatuur gestuurde verhardingskubussen. De bijbehorende temperatuurmetingen vinden plaats op een diepte van



maximaal 10 mm onder het betonoppervlak. Dit geldt ook voor de plaatsing van het thermokoppel dat het waterbad van de verhardingskubussen aanstuurt.

Temperatuur (t) aan betonoppervlak in °C **Sterkteontwikkeling van het beton**
f cm²/ fcm_{28=rc}

Bron: VOB Betonbouwgijs 2012

	Snel ≥ 0,5	Normaal ≥ 0,3 - < 0,5	Langzaam ≥ 0,15 - < 0,3	Zeer langzaam < 0,15
t ≥ 25	1	1,5	2	3
25 > t ≥ 15	1	2	3,5	5
15 > t ≥ 10	2	4	7	10
10 > t ≥ 5 ¹⁾	3	6	10	15

Nabehandelingstechnieken

Er bestaan verschillende nabehandelingstechnieken, elk met zijn eigen voor- en nadelen.

In de bekisting laten staan

De meest gebruikte en beste methode is het beton in de bekisting te laten staan. Materiaal dat voor de bekisting gebruikt kan worden, zijn hout, staal of kunststof. Houten planken en onbeklede platen moeten bij sterk drogend weer voor het betonstorten worden natgemaakt en gehouden.

Wanneer het beton door krimp loskomt van de bekisting, kan oppervlakkige uitdroging optreden.

Bedekken met isolerende matten of plastic folie

Bedekken met isolerende matten of plastic folie is een zeer doeltreffende methode. Voorwaarde daarbij is wel dat er geen luchtstroming tussen het beton en het afdek materiaal kan ontstaan.

Plastic folie van 0,05 mm wordt het meest toegepast. Let erop dat de folie goed afsluit, vooral ook bij de overlappingsen.

Aanbrengen van een natte bedekking

Het gehele oppervlak wordt afgedekt met jute dat continu vochtig wordt gehouden door vernevelen met water. Dit voorkomt dat vocht aan het beton wordt onttrokken.



Curing compound

Curing compound, toegepast op grote betonoppervlakken, vormt een gesloten film op het betonoppervlak, maar is echter nooit 100% dampdicht. De minimale dampdichtheid moet 70% zijn. Het toepassen van een curing compound is alleen doeltreffend als het product gelijkmatig over het gehele oppervlak wordt verstoven. Bij het naderhand toepassen van afwerkklagen of beton opstorten, moet er rekening mee worden gehouden dat men een curing compound gebruikt dat de aanhechting niet verhindert.

Nabehandelen met water

Deze techniek kan worden uitgevoerd door constant water op het oppervlak te vernevelen of door horizontale oppervlakken onder water te houden. Om beschadiging te voorkomen, kan deze methode alleen worden toegepast als het beton enigszins is opgesteven. Verder zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- Ter voorkoming van lokale temperatuurverschillen, is het noodzakelijk dat het oppervlak volledig en permanent nat wordt gehouden.
- Bij hoge temperaturen dient men extra voorzichtig te zijn met het aanbrengen van koud water. Dit in verband met kans op scheurvorming (ook wel bekend als het schokeffect).
- Uit esthetisch oogpunt is het beter geen ijzerhoudend water te gebruiken.
- Bij kans op nachtvorst geen nabehandeling met water toepassen.

Bron: <http://www.vobn-beton.nl/beton/betonbouw/uitvoering/nabehandelen-van-beton>

