

Nabehandeling essentieel voor kwaliteit beton
Opnieuw aandacht aan nabehandeling in Stutech-studierapport

Ottele, Marc; van der Wolf, Mark

Publication date

2023

Document Version

Final published version

Published in

Betoniek Vakblad

Citation (APA)

Ottele, M., & van der Wolf, M. (2023). Nabehandeling essentieel voor kwaliteit beton: Opnieuw aandacht aan nabehandeling in Stutech-studierapport. *Betoniek Vakblad*, 11(1), 14-19.
<https://www.betoniek.nl/nabehandeling-essentieel-voor-kwaliteit-beton>

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Green Open Access added to TU Delft Institutional Repository

'You share, we take care!' - Taverne project

<https://www.openaccess.nl/en/you-share-we-take-care>

Otherwise as indicated in the copyright section: the publisher is the copyright holder of this work and the author uses the Dutch legislation to make this work public.

1 Nabehandelen met behulp van folie

OPNIEUW AANDACHT AAN NABEHANDELING IN STUTECH-STUDIERAPPORT

Nabehandeling essentieel voor kwaliteit beton

De essentie van het goed nabehandelen van beton is al vaak besproken. Nabehandeling is noodzakelijk voor beton met een lange levensduur en een mooi uiterlijk. Een CROW-onderzoek naar betonaantasting in combinatie met mosgroei was aanleiding het thema nogmaals te bestuderen. Resultaat is een nieuw studierapport van Stutech-studiegroep 68 'Nabehandeling'.



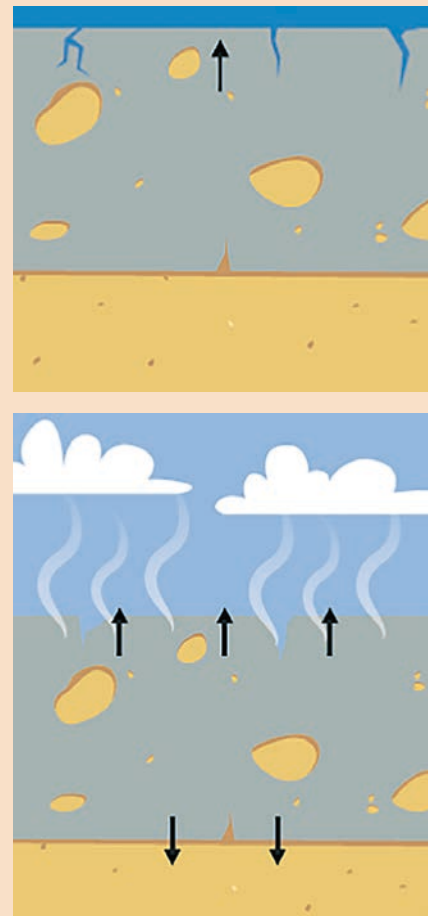
In de praktijk blijkt de kennis van nut en noodzaak van nabehandelen binnen een belangrijk deel van de betonsector te zijn weggezaakt. Het besef van de gevolgen van niet of slecht nabehandelen is er onvoldoende. Bij specialisten is die kennis vaak wel aanwezig, maar dat geldt vaak niet voor degenen die in de praktijk voor de nabehandeling moeten zorgen. Oorzaken zijn onder meer tijdsdruk, kosten en de tendens dat veel 'aan de markt wordt overlaten'.

Dit was, samen met het verschijnen van CROW-rapport 'Verkennd onderzoek naar betonaantasting in combinatie met mosgroei', aanleiding Stutech-studiegroep 68 op te starten. Deze studiegroep begon in 2019, 35 jaar na het verschijnen van het eerste Stutech-rapport 7 over nabehandeling, met als doelstelling: "Bestaande inzichten in de nabehandeling van beton te toetsen, uit te breiden en daar waar nodig te komen tot nieuwe aanbevelingen, mede in relatie tot nu gangbare mengsamenstellingen." Het eindrapport, Stutech-rapport 36, is eind 2022 verschenen. Hoewel nabehandeling van beton ruim beschreven staat in de literatuur, zijn door de Stutech-studiegroep meerdere aandachtspunten naar voren gekomen die in de dagelijkse praktijk nogal eens worden veronachtzaamd. Na een toelichting op nut en noodzaak van nabehandelen, worden de belangrijkste aandachtspunten in dit artikel nader toegelicht.

NABEHANDELEN

Nadat betonspecie is verwerkt (gestort, verdicht en afgewerkt) is een laatste bewerking nodig: het nabehandelen. Het belangrijkste doel daarvan is te voorkomen dat de verhardende betonspecie en vervolgens het jonge beton voortijdig uitdrogen (fig. 2). Door vochtverlies in de oppervlaktelaag zou namelijk de chemische reactie tussen cement en water voortijdig stoppen. Dit veroorzaakt poreuze en stuwende betonoppervlakken die minder sterk en minder duurzaam zijn. Een correcte en voldoende lang volgehouden nabehandeling van betonoppervlakken is noodzakelijk om de gewenste duurzaamheid te bereiken. Daarmee heeft het ook een grote invloed op de milieupact (sustainability). Denk aan het beperken van renovatie, beheer en onderhoud en mogelijk toekomstig hergebruik.

Bekende methoden om na te behandelen zijn het afdekken van het oppervlak met een folie



2 Nabehandelen voorkomt uitdroging van beton

STUTECH-STUDIEGROEP 68

Stutech-studiegroep 68 bestond uit een brede vertegenwoordiging uit de sector:

- Marc Ottele (TU Delft, voorzitter, redactieteam)
- Angelo Saraber (RWS, redactieteam)
- Mark van der Wolf (Ballast Nedam, secretaris, redactieteam)
- Ronald de Vree (rapporteur, redactieteam)
- Arjan Cheizoo (BAM Infra)
- Edward Ermens (Nebest)
- Patrick Holthuisen (TU Delft)
- Hans Huppertz (Cugla)
- Harry Kouwenhoven (BTE Groep, Mentor Stutech)
- Jeroen van Oosten (Heijmans Infra)
- Mario de Rooij (TNO)
- Wim Segers (RWS GPO)
- Maarten Swinkels (SGS Intron)
- Jurjen Talsma (Kwaliteitsdienst beton)
- Jack Theunissen (TBS-SVA Groep)
- Nico Vonk (Ecocem)



3 Aanbrengen curing compound. Bron Peter de Koning

(foto 1) of een natte jute deken. Ook is het mogelijk een curing compound op te spuiten of water op het oppervlak te verneveln (foto 4). Het langer laten staan van de bekisting is de eenvoudigste en beste nabehandeling met name voor wanden (foto 5).

NABEHANDELEN

De definitie en omschrijving van nabehandeling is in het nieuwe Stutech-rapport 36 integraal overgenomen vanuit Stutech-rapport 7 (1987). Deze luidt:

Nabehandelen is de verzameling van acties, die worden uitgevoerd om vroegtijdige uitdroging van het verse betonoppervlak tegen te gaan met als doel de hydratatie ook in de betonhuid zodanig te laten doorlopen dat ook daar een dichte betonstructuur wordt verkregen.

NABEHANDELINGSTIJD EN -KLASSEN

Belangrijk is de duur dat moet worden nabehandeld. Die hangt af van de ontwikkeling van de eigenschappen van de buitenhuid van beton. Zodra die buitenhuid voldoende dicht is, kan de nabehandeling worden gestopt.

Om hier meer handen en voeten aan te geven is er de nabehandelsklasse. In de uitvoeringsnorm NEN-EN 13670 worden vier klassen onderscheiden: 1 t/m 4. Afhankelijk van de klasse moet er tot een bepaald percentage van de 28-daagse karakteristieke druksterkte worden nabehandeld.

De nabehandelsklasse die moet worden toegepast, moet door de ontwerper worden vermeld in de uitvoeringsspecificatie.

Sterkteontwikkeling

Bepalend voor de nabehandelduur is zoals gezegd de sterkteontwikkeling van het beton. Om hier een beeld van te krijgen wordt bij voor-



4 Het spuiten van curing compound of het verneveln van water op het oppervlak



5 Het langer laten staan van de bekisting is de eenvoudigste en beste nabehandeling met name voor wanden

keur de methode van gewogen rijpheid toegepast. Bij gebruik van gewogen rijpheid moet een recente ijkgrafiek voor het desbetreffende beton beschikbaar worden gesteld conform NEN 5970. Er zijn ook enkele andere methoden om de sterkteontwikkeling te bepalen. Voor alle methoden geldt dat het noodzakelijk is dat bekend is bij welke druksterkte de nabehandeling kan worden gestopt. Dit moet in de uitvoeringsspecificaties worden opgenomen.

Tabellen F.1, F.2 en F.3

Als geen nauwkeurige methode wordt gebruikt voor het bepalen van de betonsterkte in de dekkingszone, kan gebruik worden gemaakt van de tabellen F.1, F.2 en F.3 uit de bijlage F van NEN-EN 13670. In deze tabellen wordt de nabehandelsperiode in dagen gegeven op basis van oppervlaktetemperatuur (o.b.v. buitentemperatuur of gemeten door middel van thermokoppel in het betonoppervlak) en ont-

wikkeling van de waarde 'r'. Deze r-waarde geeft de verhouding weer tussen de 2-daagse en de 28-daagse sterkte. Hij moet op de afleverbon worden vermeld of op een andere manier voorafgaand aan de stort aan de afnemer bekend worden gemaakt. Helaas is hiervan in de praktijk nauwelijks sprake. Tabel F.1, F.2 en F.3. is er voor respectievelijk nabehandelsklasse 2, 3 en 4. Als voorbeeld is in tabel 2 in dit artikel tabel F.2 weergegeven. De nabehandelperiode (dagen) kan bij gemiddelde en traag verhardende mengsels, afhankelijk van de buitentemperatuur, wel eens 4 tot 18 dagen bedragen.

INVLOED BINDMIDDELEN EN OVERIGE GRONDSTOFFEN

De huidige normen voor nabehandelen zijn gebaseerd op bindmiddelen en grondstoffen waar veel ervaring mee is. Op basis van duurzaamheidsoverwegingen worden in beton meer en meer bindmiddelen met minder of zelfs helemaal geen portlandcementklinker toegepast. Hierdoor kan een adequate nabehandeling kritischer worden (lange termijn eigenschappen van deze bindmiddelen zijn nog onvoldoende bekend). De vraag rijst of de normen voor nabehandelen ook op (nieuwe) bindmiddelen van toepassing zijn. Zeer waarschijnlijk is dit niet het geval en wordt nabehandeling zeer waarschijnlijk kritischer. De Stutech-studiegroep meent dat hier op korte termijn nader onderzoek voor zal moeten worden uitgevoerd.

Aanbevolen wordt nut en noodzaak van een extra milieuklasse XM (mechanische aantasting) te onderzoeken

Tabel 1. Nabehandelsklassen (Tabel 4 uit NEN-EN 13670)

	NABEHANDELINGS- KLASSE 1	NABEHANDELINGS- KLASSE 2	NABEHANDELINGS- KLASSE 3	NABEHANDELINGS- KLASSE 4
Periode (h)	12*	NVT	NVT	NVT
Percentage van de gespecificeerde karakteristieke druksterkte na 28 dagen	NVT	35%	50%	70%
* Mits de zetting niet meer dan 5 h bedraagt en de oppervlaktetemperatuur van het beton 5 °C of hoger is				

Om die zelfde duurzaamheidsredenen komen er steeds meer nieuwe secundaire grondstoffen op de markt om het beton te verduurzamen. Wat dit voor invloed heeft op de nodige nabehandeling moet ook verder worden onderzocht.

CURING COMPOUNDS: WERKING EN EFFECTIVITEIT

Een *curing compound* lijkt op het eerste gezicht een pragmatische manier om beton na te behandelen. Men spuit een vloeistof op een pas gestort betonoppervlak, waardoor de verdamping van water uit het jonge beton afgeremd wordt. Maar de conclusie uit de Stutech-studie is dat het aanbrengen van een curing compound niet automatisch leidt tot de gewenste eigenschappen in de betonhuid. Er moet extra aandacht worden besteed aan de effectiviteit en de praktische uitvoerbaarheid van het aanbrengen van een curing compound en aan de kwaliteitscontrole van zowel het product zelf als de aangebrachte laag op het betonoppervlak.

Er blijken veel onduidelijkheden te zijn, zoals:

- Wat is de prestatie van een curing compound? Hoeveel water kan alsnog uit het beton verdampen ondanks de aangebrachte laag curing compound? Er zijn verschillende typen curing compound beschikbaar op de markt. Deze hebben verschillende eigenschappen en leveren daardoor ook verschillende prestaties.
- Hoe dik moet de laag curing compound ten minste zijn?
- Wat is de juiste manier van applicatie van de curing compound? Welke methode resulteert in een volledig gesloten film en vereiste laagdikte op het oppervlak?
- Is de curing compound geschikt voor toepassing op horizontale (bijv. vloeren) en/of verticale vlakken?
- Hoe wordt beoordeeld of de juiste hoeveelheid curing compound per m² is aangebracht, zowel horizontaal als verticaal?
- Hoe lang gaat de curing compound het verdampen van water uit het betonoppervlak tegen en wanneer is her-applicatie noodzakelijk?
- Hoe slijtvast is die curing compound tijdens de werkzaamheden na het aanbrengen van de curing compound, bijvoorbeeld als erover wordt gelopen?
- Afhankelijk van het type en de weersomstandigheden zal de aangebrachte laag na

Tabel 2. Tabel F.2 uit NEN-EN 13670 nabehandelingstijden voor nabehandelsklasse 3

OPPERVLAKTEMPERATUUR VAN HET BETON (T), °C	MINIMALE NABEHANDELINGSPERIODE, DAGEN ^a		
	Ontwikkeling van de betonsterkte ^{c, d} (f_{cm2}/f_{cm28}) = r		
	Snel $r \geq 0,50$	Gemiddeld $0,50 > r \geq 0,30$	Traag $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5^b$	3,5	9	18

- a Plus een eventuele periode na zetting indien deze langer duurt dan 5 h.
b Bij temperaturen lager dan 5 °C behoort de duur te worden verlengd met een periode gelijk aan de tijd waarin de temperatuur lager was dan 5 °C.
c De ontwikkeling van de betonsterkte is de verhouding tussen de gemiddelde druksterkte na 2 dagen en de gemiddelde druksterkte na 28 dagen, bepaald uit initiële beproevingen of gebaseerd op bekende prestaties van beton met vergelijkbare samenstelling (zie EN 206-1).
d Voor een zeer trage ontwikkeling van de betonsterkte behoren speciale eisen te worden gegeven in de uitvoeringsspecificatie.

verloop van tijd verdwijnen. Hoelang dat duurt, is onbekend en zal mogelijk per product en type curing (werkzame bestanddelen) verschillen.

De term curing compound is een algemeen begrip; er zijn veel typen curing compound op de markt. Verschillende typen hebben elk hun eigen werkzame stof en daarmee verschil-

lende eigenschappen en prestaties. Specificaties moeten worden vastgesteld over het vochtvasthoudend vermogen, werkingsduur, methode van applicatie en registratie en overige van belang zijnde effecten op het beton maar ook op de omgeving (milieu-impact). Een manier om de prestaties van curing compound vast te leggen is de zogenoemde *curing efficiency index*.

De vraag is of de normen voor nabehandelen ook op (nieuwe) bindmiddelen van toepassing zijn

CURING EFFICIENCY INDEX

Er is een prenorm voor de beoordeling van de werkzaamheid van curing compounds (NPR-CEN/TS14754-1). Met de in deze norm beschreven methode wordt de prestatie 'curing efficiency index' bepaald. Als de waarde daarvan gemiddeld groter is dan 70% over een voorgeschreven periode, wordt de curing compound volgens NEN 8670 geacht geschikt te zijn voor het nabehandelen van beton. Er zijn echter de nodige vragen met betrekking tot curing efficiency index. Zo is niet duidelijk of het de juiste bepalingmethode is om na te gaan of de curing compound wel voldoende blijft werken. Als bijvoorbeeld uit de meting van de curing efficiency index blijkt dat na 72 uur de gemeten waarde lager is dan 70%, betekent dat dan dat in de praktijk na 72 uur opnieuw een laag moet worden aangebracht? En hoelang duurt het dan dat die combinatie van een eerste en tweede laag niet meer voldoende is? Ook is niet duidelijk of de methode waarmee het vochtvasthoudend vermogen wordt bepaald wel maatgevend is in alle toepassingen. De methode is gebaseerd op een meting op een proefstuk waarin een CEM I wordt gebruikt. De vraag is of dezelfde curing efficiency index wordt gevonden als bijvoorbeeld het veel in Nederland toegepaste CEM III/B wordt gebruikt. Mocht bij gebruik van een ander cement of bindmiddel een andere waarde voor de curing efficiency index worden gevonden, dan is de in NPR-CEN/TS14754-1 beschreven methode dus niet in het algemeen geschikt voor de beoordeling van een curing compound. In dat geval zou voor elk cement of bindmiddel de curing efficiency index van een curing compound bepaald moeten worden. De Stutech-studiegroep is van mening dat hiervoor aanvullend onderzoek nodig is. Helaas is gebleken dat van de meeste op de markt zijnde curing compounds de curing efficiency index niet is bepaald of het wordt slechts sporadisch gedaan op basis van een 'eigen' aangepaste of andere richtlijn.

PRESTATIES CURING COMPOUNDS

Samengevat is het volgende noodzakelijk voor het toepassen van curing compounds:

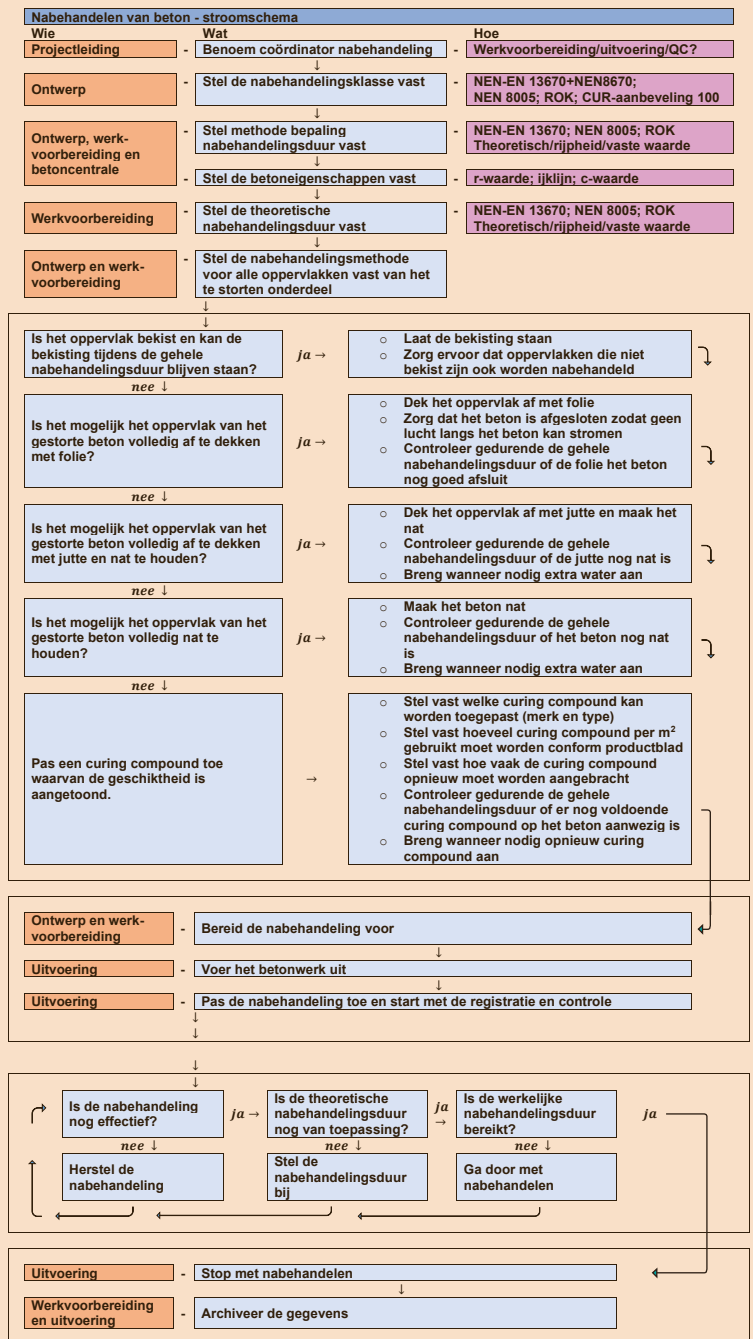
- De prestatie van de curing compound dient te worden getest zoals omschreven in NPR-CEN/TS 14754-1.
- Op het productinformatieblad van de curing compound moet voldoende informatie aanwezig zijn over de verwerking en de werking van curing compound. Het volgende moet worden vermeld:
 - De applicatiemethode van de curing compound.
 - Het noodzakelijke verbruik van de curing compound per m².
 - Informatie over hoe vaak de curing compound opnieuw aangebracht moet worden, afhankelijk van de periode dat de curing compound een (gemiddeld) vochtvasthoudend vermogen $\geq 70\%$ heeft.
 - Zaken die de werking van de curing compound negatief beïnvloeden (beloopbaarheid, weersomstandigheden, etc.)
 - Verwerking op verticale oppervlakken of boven het hoofd (bijvoorbeeld onderkant van horizontale delen).
 - Nadelige effecten van het toepassen van de curing compound, zoals hechting van coating op het oppervlak, verkleuring van het beton, hechting van beton aan wapeningsstaal, stortnaden etc.
- De veiligheid en gezondheidsaspecten van de curing compound moeten in een Material Safety Datasheet (MSDS) beschikbaar zijn.

COÖRDINATIE EN INFORMATIEOVERDRACHT

De ontwerpende en uitvoerende partijen moeten vooraf vaststellen wie binnen het uitvoeringsteam verantwoordelijk is voor het voorbereiden, de toe te passen nabehandelingmethode en -materialen en het uitvoeren van een deugdelijke nabehandeling en handhaving. Dit moet voor elk betonoppervlak/-onderdeel worden vastgelegd in de uitvoeringsspecificatie(s). Daarbij gaat het om de nabehandelingssklasse, hoe er wordt nabehandeld, eventuele noodzaak om jong beton te beschermen tegen agressieve stoffen en eventuele speciale nabehandelingseisen. Een en ander in overeenstemming met artikel 8.5 van NEN-EN 13670.

De uitvoeringsspecificaties moeten door of namens de ontwerpende partij worden verstrekt

6 Processchema voor het nabehandelen van beton, zoals door de Stutech studiegroep is uitgewerkt



aan de aannemer (NEN 8670 art. 4.2.5). Ten behoeve van de uitvoering moeten de uitvoeringsspecificaties worden vertaald naar een werkplan, waarin een praktische invulling wordt gegeven aan de uitvoeringsspecificaties. Daarnaast moeten keuringsplannen worden opgesteld. Met de keuringsplannen wordt geborgd dat de werkplannen worden uitgevoerd. De werkplannen en keuringsplannen worden opgesteld door de aannemer (NEN 8670 art. 4.2.5). Om het gehele proces inzichtelijk te maken, heeft de studiegroep een stroomschema opge-

steld dat als hulpmiddel gebruikt kan worden om het proces van nabehandelen in goede banen te leiden (fig. 6).

KENNIS VAN NABEHANDELEN

Om het kennisniveau over nabehandelen weer op peil te krijgen moet het onderwerp beter worden ingebed in het onderwijs. In samenwerking met de sector moet worden geïnventariseerd hoe kennisniveau en bewustwording kunnen worden verbeterd. Iedereen die betrokken is bij beton - ontwerpers, werk-

voorbereiders, uitvoerders, producenten van beton, degenen die het nabehandelen uitvoeren en controleren – moet bewust worden gemaakt wat de eigen bijdrage is aan de prestatie van het eindproduct. Voor iedereen moet duidelijk worden wat een goede betonhuid betekent voor de prestaties ervan. Dit gaat verder dan het simpel volgen van een norm of een uitvoeringsvoorschrift. Daarbij moeten de nadelige gevolgen van een slechte nabehandeling voor het voetlicht worden gebracht. Hier is niet alleen een rol weggelegd voor de Betonvereniging en studieverenigingen zoals Stutech, Stubeco, Stufib, maar ook technische en vakopleidingen zoals mbo, hbo en wo. Uiteindelijk zou het kunnen leiden tot een nieuwe CROW-CUR-Aanbeveling, die net als de oude CUR-Aanbeveling 31 zorgt voor een verdieping van de kennis en waarin aanvullende eisen bij het gebruik van curing compounds zijn opgenomen. Hiermee kan nabehandelen explicieter worden opgenomen in specificaties en bestekken.

AANBEVELINGEN

Naast eerder genoemde vragen doet de Stutech-studiegroep in haar rapport een aantal aanbevelingen. Deze worden hieronder toegelicht.

Coördinator nabehandeling

Gebrekkige communicatie tussen alle betrokkenen bij het proces van nabehandelen wordt als een knelpunt ervaren. Om die reden adviseert de studiegroep om een coördinator nabehandeling aan te stellen. Deze is verantwoordelijk voor het gehele proces van nabehandelen en is een belangrijk instrument om het proces te bewaken en borgen.

Certificatie curing compound

De Stutech-studiegroep is van mening dat er behoefte is aan meer duidelijkheid over de eigenschappen en de gegarandeerde kwaliteit van curing compounds. Gepleit wordt voor een certificatiesysteem voor curing compounds. Certificatie kan op basis van het systeem van beoordelingsrichtlijnen (BRL). In een dergelijke beoordelingsrichtlijn moeten ten minste de volgende aspecten opgenomen zijn:

- Testmethoden en keuringsfrequenties;
- Opgave van vochtvasthoudend vermogen op alle gemeten tijdstippen;
- Eisen omtrent de inhoud van het productinformatieblad;

Meetmethode nabehandelperiode

Een beter inzicht in de nauwkeurigheid en de uitvoerbaarheid van onderzoek waarmee de eigenschappen van het beton, met name de sterkte maar bij voorkeur ook de porositeit of de permeabiliteit, in de buitenhuid kunnen worden vastgesteld, is wenselijk. Deze eigenschappen zijn een criterium waarop kan worden gebaseerd of er lang genoeg is nabehandeld. Een praktische niet-destructieve methode om achteraf op de bouwplaats en/of de betonfabriek vast te stellen of er voldoende is nabehandeld, is (nog) niet beschikbaar. Hier liggen mogelijkheden voor verder onderzoek en ontwikkeling. In de verschillende normen worden meetmethoden aangegeven waarmee dat op basis van de sterkte van het beton kan worden vastgesteld. Het zijn vrijwel alle indirecte methoden, zoals de ontwikkeling van de rijpheid of de verhardingsproef. Daarbij zijn drie knelpunten vastgesteld:

1. Als beton niet of slecht wordt nabehandeld, geven deze indirecte methoden daarover geen uitsluitel. De buitenhuid kan volledig zijn uitgedroogd terwijl de rijpheid of de verhardingsproef de indruk wekt dat het allemaal prima is.
2. Zijn de methoden nauwkeurig genoeg om het verschil tussen 50 en 70% van de karakteristieke sterkte te meten? Daarbij moet worden opgemerkt dat de methode worden rijpheid in principe geldt voor 'jong beton' en 70% van de karakteristieke sterkte is zeker geen jong beton meer.
3. In de praktijk blijkt dat een (recente) ijkgrafiek van de gebruikte betonspecie die op de juiste wijze is opgesteld (zoals beschreven in NEN 5970) vaak niet beschikbaar is. Om die reden pleit de Stutech-studiegroep ervoor dat het opstellen van een ijkgrafiek en de informatie hierover naar de afnemer van het beton gaat vallen onder het beoordelingssysteem van de van toepassing zijnde certificatieregeling. Voor betonmortel is dat BRL 1801.

De conclusie is duidelijk: Geen van de meetmethoden is zo robuust dat het gebruik daarvan in de bouwpraktijk zonder de benodigde deskundigheid kan plaatsvinden.

Voorstel milieuklasse XM (mechanische aantasting)

Het nabehandelen van het betonoppervlak speelt een grote rol om een solide betonoppervlak te realiseren. Er is in de Nederlandse aanvulling (NEN 8005) voor betonsamenstellin-

gen geen mogelijkheid om specifieke eisen te stellen aan de hardheid van een betonoppervlak als dit mechanisch wordt belast. In Duitsland bestaat naast de bekende milieuklassen ook een milieuklasse XM. Deze beschrijft de aantasting door middel van mechanische belasting. Nederland kent deze milieuklasse niet. Er zijn situaties denkbaar waarbij er bijvoorbeeld slechts uitsluitend een milieuklasse X0 of XC1 wordt voorgeschreven, maar waarbij tevens een hoge slijtvastheid gewenst is. In dat geval kan mogelijk een te lichte nabehandeling worden voorgeschreven. De Duitse regelgeving schrijft voor dat beton met XM nabehandeld moet worden totdat minimaal 70% van de gespecificeerde karakteristieke sterkte bereikt is naast aanvullende betonspecificaties. Aanbevolen wordt nut en noodzaak van deze extra milieuklasse te onderzoeken.

VERBETERINGEN

Er is veel bekend over het thema nabehandelen van beton, echter zijn er ook nog veel procesverbeteringen mogelijk in de huidige bouwpraktijk om de kwaliteit van de buitenhuid te borgen. De uitkomsten van het Stutech-rapport kunnen worden gebruikt voor het verder in detail uitwerken door een CROW-commissie, zoals ook het geval was na publicatie van Stutech-rapport 7. Die laatstgenoemde resulteerde in CUR-Aanbeveling 31, die inmiddels ingetrokken is. Een opvolger is zoals gezegd zeer wenselijk. Met het verschijnen van NEN 8670 in mei 2021 is er een nadere uitwerking gekomen van NEN-EN 13670 (Het vervaardigen van betonconstructies), waardoor er opnieuw normatief richting is gegeven hoe moet worden nabehandeld en ook hoe dit moet worden geregistreerd. Maar er is en blijft een belangrijke rol weggelegd voor educatie over het waarom en hoe van een goede nabehandeling. ■

WEBINAR NABEHANDELEN

In november 2022 was er een webinar over Nabehandelen, georganiseerd door Betoniek en Betonhuis. Jurjen Talsma (Kwaliteitsdienst beton) en Frans Pere (Tillman Construction Chemicals) lichtten het belang en de mogelijkheden van nabehandelen toe, inclusief de laatste inzichten. Leden van Betoniek en Betonhuis kunnen dit webinar terug kijken op www.betoniek.nl/webinar-nabehandelen-terugkijken