

HERSTEL VAN DEKKING OP EEN WINDMOLENFUNDAMENT



In Slootdorp is enige jaren geleden een klein windmolenpark van 8 molens, gebouwd. De molens zijn gefundeerd op een 8-hoekige betonnen plaat van ruim een meter dikte en een diameter van ca 10 m. Op deze plaat is een betonnen sokkel geplaatst van ruim 3 m hoogte en een diameter van ca 5 m, waarop het stalen mastlichaam komt te staan.

Bij oplevering bleek dat bij vier sokkels de dekking onvoldoende was op de wapening. Daarnaast was er scheurvorming opgetreden. In het door ABT opgestelde reparatieadvies was voorzien in het plaatselijk repareren van een sokkel en drie sokkels te voorzien van een laag spuitbeton om de dekking op het gewenste niveau te brengen. Voor de scheuren werd geadviseerd om deze te injecteren voor constructief herstel conform de CUR-Aanbeveling injecteren. Door de aan-

nemer, werd voorgesteld om de sokkels te repareren met een polymereementmengsel; een tweecomponenten reparatiemortel die een hoge mate van bescherming, tegen zowel vocht als CO² claimt bij een



UITNODIGING VABOR-SEMINAR 2005

**"Betononderhoud met levensduur;
van probleem naar oplossing"**

Datum: donderdag 27 oktober 2005

Tijd: 12.30 uur

Plaats: Fort aan de Drecht, Uithoorn

U kunt zich voor het seminar inschrijven middels het bijgevoegde
aanmeldingsformulier

IN DIT NUMMER

Herstel van dekking op een windmolenfundament	1
Van de voorzitter	2
Duurzaamheid van nagespannen beton	3
CUR-Aanbeveling 102	5
Nieuwe regeling 2005	7
VABOR Seminar 2005	8
Colofon	8

UITNODIGING STUDIE-BIJEENKOMST

**"Wat betekent Tunnel Facility Management
voor het beheer en onderhoud"**
ir. G.J. Schouten, Witteveen+Bos

Datum: 15 december 2005

Tijd: 15.00 uur

Plaats: Witteveen + Bos, Leeuwenbrug 8, Deventer

De studiebijeenkomst is gratis toegankelijk voor alle belangstellenden



Grensvlak wel niet verwijderde cementhuid



Tevoorschijn gekomen wapening na waterstraling

relatief dunne laagdikte. Het middel is tevens scheuroverbruggend en is zowel met een spaan als door spuiten aan te brengen.

Als reparatiemiddel bevindt het zich op het grensvlak van een kunsthars gebonden reparatiemortel en een PCC mortel. Omdat het niet voldoet aan CUR Aanbeveling 54 is het in eerste instantie niet als reparatiemiddel geaccepteerd. Na de nodige (interne) discussies en overleg-ronden waarin testresultaten veelvuldig aan de orde kwamen, zijn alle betrokkenen akkoord gegaan met het door de aanbesteder voorgestelde product.

Uitvoering

Omdat deze polymeercementmengsels in een dunne laag worden aangebracht, wordt de ondergrond gevolgd en zijn er geen mogelijkheden om

daarin correcties aan te brengen.

Door middel van hoge druk waterstralen (ca 500 bar) is de cementhuid verwijderd. Vervolgens zijn, voor zover noodzakelijk, te grote oneffenheden in de ondergrond weggewerkt met "Feinspachtel". Nadat het oppervlak voldoende aangetrokken was, is begonnen met het aanbrengen van de reparatiemortel. Door de reparateur is gekozen om dat te doen door middel van spuiten en daarna te spanen. Hiermee wordt een vrij strak en glad oppervlak verkregen. Als er niet gespaand wordt ontstaat een oppervlak dat te vergelijken is met een sinaasappelschil.

De aangebrachte laagdikte varieerde van minimaal twee tot maximaal vier mm. Aan de hand van de gebruikte hoeveelheid is een gemiddelde laagdikte berekend van 3.2 mm. Hierbij is gerekend met een spuitverlies van 20%.



Inspectie

Bij een recente controle is geconstateerd dat de laag nog steeds hechtend aan de ondergrond zat en dat er geen meetbare carbonatatie is opgetreden.

□ Willem Wilms, Gerard Hol, ABT bv

VAN DE VOORZITTER

Precies twaalf en een half jaar na de oprichting, heeft VABOR een tweede erelid: tijdens de afscheidsreceptie bij Stork op 12 mei 2005 heb ik Frans Levelt deze titel mogen toekennen. Vanaf deze plaats wil ik onderstrepen dat het voorstel om Frans hiermee te

vereren, tijdens de bestuursvergadering, door alle bureaus unaniem werd ondersteund. Frans was duidelijk verrast, maar bleek zeer ingenomen met en verheugd door dit eerbetoon voor verleende diensten, onder andere als voorzitter van de PR-commissie. Tijdens de receptie kon hij bovendien de hand schudden met Ton Engelenberg, die bij zijn afscheid van het werkzame leven, ruim zes jaar eerder dezelfde onderscheiding in ontvangst mocht nemen.

Zo rond de vakantieperiode valt op dat de telefoon bij het secretariaat van VABOR weer duidelijk minder vaak rinkelt. Maar ondanks deze relatieve stilte zijn binnen de VABOR diverse activiteiten in volle gang. Een korte update:

- De voorbereidingen voor het VABOR-Seminar 2005 op 27 oktober aanstaande vorderen gestaag. Gelukkig zijn ook de

eerste aanmeldingen voor deelname al binnen. Omdat het aantal deelnemers in Fort aan de Drecht te Uithoorn aan beperkingen onderhevig is, adviseer ik u zich spoedig aan te melden voor deze interessante middag. Als geïnteresseerde in de laatste ontwikkelingen op het gebied van betononderhoud en betonreparatie mag u deze bijeenkomst zeker niet missen.

- Naast diverse positieve reacties op de nieuwe VABOR-website, hebben we van enkele van u ook verbetervoorstellen mogen ontvangen. Deze voorstellen zijn waar mogelijk verwerkt, dus www.VABOR.nl is weer verder verbeterd. Breng ook eens een bezoek aan onze website en ook nu houden wij ons van harte aanbevolen voor uw suggesties ter verbetering.

□ Martin de Jonker

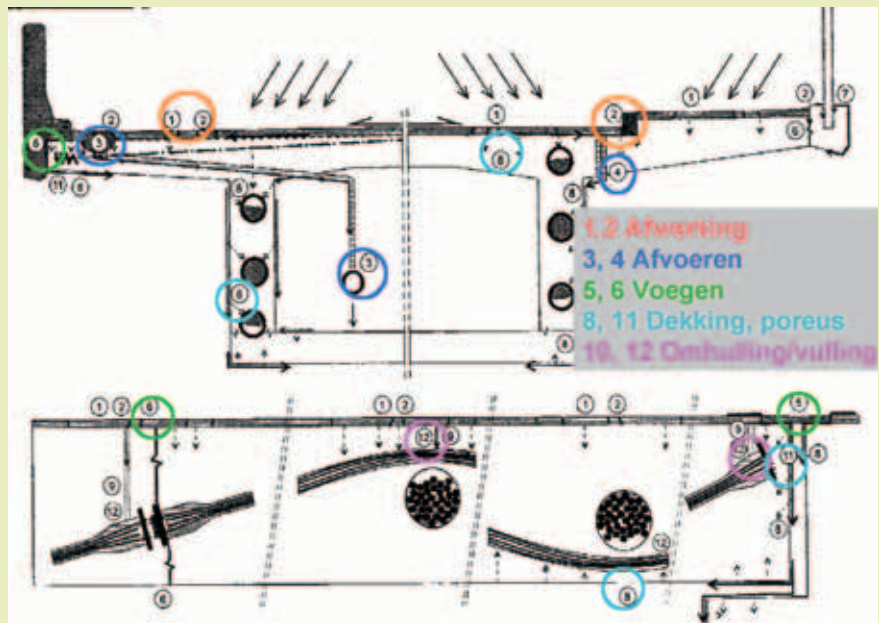
DUURZAAMHEID VAN NAGESPANNEN BETON MET GEÏSOLEERDE, OMHULDE SPANELEMENTEN

Verslag presentatie 9 juni 2005

De presentatie is gebaseerd op de Second fib/IABSE workshop "Durability of post-tensioning tendons" en de First COST 534 workshop "NDT and new systems in prestressed concrete" (oktober 2004, Zurich). fib is de internationale vereniging voor constructief beton, waarvan stufib de Nederlandse tak is. COST 534 is een Europese onderzoeksprogramma dat onderzoek uitvoert naar nieuwe materialen en systemen voor voorgespannen beton. De twee op elkaar aansluitende bijeenkomsten beoogden internationale experts bijeen te brengen en hun visies op duurzaamheid van voorgespannen beton te presenteren en te bespreken. fib Task Group 5.4.2 is een werkgroep van fib commission 5, "structural service life aspects". TG 5.4.2 presenteerde haar draft guide to good practice "Durability specifics for prestressed concrete structures: durability of post-tensioning tendons". De hoofdstukken zijn geschreven door J.P. Fuzier (aantastingsmechanismen en beschermingsstrategie), H.R. Ganz (materialen en constructie) en P. Matt (onderhoud, beoordeling en reparatie). COST 534 onderzoekers Prof. Bernhard Elsener van ETH Zurich/Universiteit van Cagliari en Dr. Maja della Vedova van de Italiaanse spoorwegen Italferr vertelden over laboratoriumonderzoek en praktijkervaring met elektrische geïsoleerde voorspankabels.

Het conceptrapport van de fib TG geeft definities van voorspansystemen en algemene opmerkingen over bedreigingen van de duurzaamheid. Aantasting door chloride is de belangrijkste bedreiging, met gewone (put)corrosie als belangrijkste mechanisme. Spanningscorrosie en waterstofverbrossing komen weinig tot zeer weinig voor. Zwerfstroomcorrosie is wel belangrijk bij constructies in railsystemen met gelijkstroomtractie. Er zijn diverse scenario's waardoor chloride bij het voorspanstaal kan komen, zie figuur 1. Toegang kan ontstaan door gebreken in de afwerking (1,2), door verkeerd geplaatste of slecht functionerende afvoeren (3,4) via voegen (5,6) door geringe of poreuze dekking (8,11) en door onvolkomenheden in de omhullingsbuizen of bij slechte vulling met grout (10,12).

Het ontwerp moet rekening houden met de aard en grootte van de agressieve belasting en de mogelijke transportwegen. De weerstand van de constructie

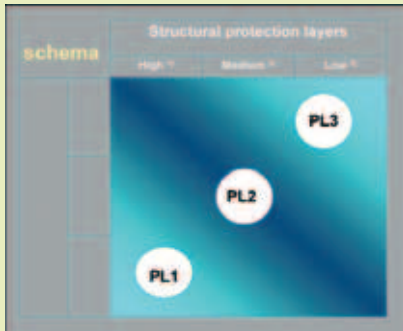


Figuur 1 Scenarios voor toetreding van chloride tot voorspanstaal

bestaat uit een eventueel aangebracht membraan (op het brugdek), de betondekking, de omhullingsbuis en de grout. Minimaal contact van de constructie met water moet worden meegenomen in het conceptueel ontwerp, de detaillering, de afvoeren en in de afwerking of waterproofing. Omdat perfectie onbereikbaar is, moet een meerlaagstrategie worden toegepast. Het uitgangspunt is dat elke laag op zich volledige bescherming geeft ten behoeve van de integriteit van de voorspanning op de lange termijn. Feitelijk moet elke laag goed ontworpen en uitgevoerd zijn; tevens moet elke laag ook inspecteerbaar en onderhoudbaar zijn. Het aantal beschermingslagen moet zijn afgestemd op de agressiviteit van de omgeving en op de expositie van de constructie. Een zwakke plek in de huidige strategie is de omhullingsbuis: de traditionele gewikkelde stalen omhullingsbuis kan lekken, kan gaan corroderen en laat geen controle met niet-destructieve methoden toe. Om dit te verbeteren is het concept van de Protection Levels (PL) geïntroduceerd. Drie PL's worden onderscheiden, met als voorbeeld (nieuwe vormen kunnen in de toekomst worden uitgevonden): PL1 gewikkelde stalen omhullingsbuis; PL2 volledig waterdichte kunststof omhullingsbuis; PL3 volledig waterdichte kunststof omhullingsbuis die daarop kan worden gecontroleerd. Waterdichte (PL2) en vooral ook controleerbare (PL3) omhullingsbuizen voegen een extra laag toe! De verschillende PL's worden aanbevolen in afhankelijkheid van de agressieve belasting en het

aantal in de constructie gerealiseerde beschermingslagen", zie het schema in figuur 2. De agressiviteit gaat van hoog tot laag van de contact- en spatzone bij aanwezigheid van dooizout; de nevelzone; de binnenkant van een kokerbrug. Hoge tot lage bescherming is bijvoorbeeld: membraan plus hoge dekking (inspecteerbaar); coating, normale dekking; segmentvoegen, niet-inspecteerbare dekking. Bij mogelijke aanwezigheid van zwerfstroom wordt altijd PL3 aanbevolen.

Een voorbeeld van een PL3 systeem (op dit moment het enige) zijn elektrisch geïsoleerde voorspankables in kunststof omhullingsbuis. Kunststof omhullingsbuis is al ca. 40 jaar oud, echter door de hoge prijs door de oliecrisis in de jaren 1970 zijn zij weer van de markt verdwenen. Bij een tramstation in Zurich, waar zwerfstroom een reële bedreiging is, zijn zij weer geïntroduceerd (1985).

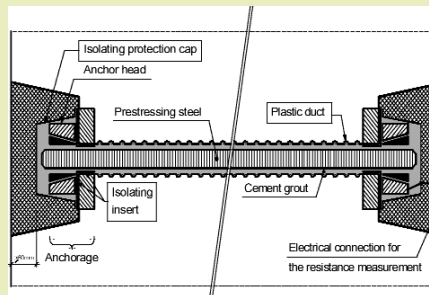


Figuur 2 Schema van aanbevolen toepassing van protection levels als functie van de agressiviteit en de aanwezige beschermingslagen

Sinds de midden jaren 1990 is er regelgeving (o.a. FIP 1996, ETAG 2001, fib bulletin 7) voor waterdichte (PL2) en geïsoleerde (PL3) voorspanomhullingsbuis en daaronder goedgekeurde systemen op de markt. Figuur 3 geeft een principe schets van zo'n systeem.

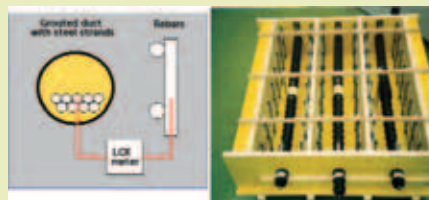
Met name in Zwitserland (ETH Zurich) is veel onderzoek gedaan naar het elektrisch geïsoleerde en daardoor controleerbare systeem. Het werkingsprincipe is als volgt (figuur 4). Bij volledige waterdichtheid zijn voorspanning en (betonstaal)wapening van elkaar geïsoleerd. De impedantie (weerstand en capaciteit) tussen de voorspanning en de wapening zal bij goede dichtheid zeer hoog zijn. Lekken geven een sterk verlaagde weerstand. In laboratoriumproeven zijn hiervoor grenswaarden bepaald. Deze meting wordt in de praktijk gebruikt als afnamecontrole op waterdichtheid. Op de langere termijn kan zij ook worden gebruikt voor monitoren. In Zwitserland zijn ca. 80 constructies hiermee voorzien; over het algemeen is de ervaring positief.

Een Italiaans project werd als voorbeeld gepresenteerd. De Italiaanse spoorwegen Italferr beoogde een lange levensduur door maximale bescherming voor een uit prefab elementen opgebouwde brug in de Italiaanse HSL bij Piacenza. De integriteit van de voorspanning moest niet-destructief controleerbaar



Figuur 3 Opbouw van een elektrisch geïsoleerd voorspanstelsysteem

zijn. Getoetst werd op 28 dagen ouderdom; verder monitoren is voorzien. 151 prefab kokerliggers van 33m lengte met elk 24 voorspankabels werden hiermee voorzien (figuur 5). Uit metingen aan de eerste 71 liggers bleek dat slechts in 1% van de voorspankabels kortsluiting aanwezig was; 8% vertoonde lekken; ca. 90% had een perfecte isolatie. Verder verbeterde de score met de voortgang van de productie: het personeel leerde steeds beter met het nieuwe geïsoleerde voorspanstelsysteem omgaan. Er was ook een financiële prikkel: de aannemer kreeg slechts betaald voor PL3 (waterdicht en controleerbaar) als de controle positief was en anders voor PL2 (waterdicht zonder controle). Op grond van dit project vindt Italferr de



Figuur 4 Principe van niet-destructieve meting van isolatie tussen voorspanstaal en wapening

methode efficiënt en het resultaat bemoedigend.

Ook op langere termijn kan het systeem nuttig zijn: doordat de voorspankabel zelf de sensor vormt is deze uiterst stabiel. Normaal verwacht men een toename van de elektrische weerstand met de tijd (hydratatie). Door regelmatig te meten kan dit worden geverifieerd. Daalt de weerstand, dan is dat een aanwijzing voor het optreden van een lokaal defect. Verder onderzoek is gaande om de criteria voor metingen statistisch beter te onderbouwen en zelfs het lokaliseren van zulke defecten in beeld te brengen.

Samenvattend: Voor de bescherming van voorspankabels biedt het concept van Protection Levels een zinvolle toevoeging aan het bestaande arsenaal. De voorbeelden van PL2 en vooral PL3, elektrisch geïsoleerde voorspankabels in waterdichte kunststof omhullingsbuis, zijn veelbelovend. Het feit dat een eenvoudige meting de kwaliteit van de bescherming van het voorspanstaal kan aantonen is zonder meer revolutionair te noemen. Met de aanstaande bouw-golf voor light rail systemen in Nederland lijkt het zinvol hiermee ervaring op te doen.

Tot slot: fib beoogt later dit jaar het TG5.4.2 rapport in definitieve vorm uit te brengen. Ook de Proceedings van de COST 534 workshop zullen worden gepubliceerd.

□ Rob Polder, TNO Bouw en Ondergrond



Figuur 5 Aanzicht prefab spoorbrugliggers en detail van meetkabels en -instrument

CUR AANBEVELING 102: INSPECTEREN EN BEOORDELEN VAN CONSTRUCTIES MET ASR

Verslag presentatie 9 juni 2005



Achtergrond van Aanbeveling 102

Recent is verschenen CUR Aanbeveling 102 'Inspecteren en beoordelen van constructies waarin ASR wordt vermoed of is vastgesteld' [1]. Samen met CUR Aanbeveling 89 'Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicareactie' [2] is het mogelijk om zowel nieuw te bouwen als bestaande betonconstructies te beoordelen ten aanzien van het risico van schade als gevolg van ASR. Aanbeveling 89 richt zich op preventieve maatregelen ten behoeve van nieuw te bouwen constructies en Aanbeveling 102 op correctieve maatregelen voor bestaande betonconstructies.

ASR is een reactie tussen alkaliën in het poriewater en bepaalde reactieve bestanddelen in het toeslagmateriaal. Naast alkaliën en reactief toeslagmateriaal is water nodig en voldoende portlandklinker. De reactie kan worden vermeden door zorg te dragen voor een droog milieu, het gehalte aan alkaliën te beperken, niet-reactief toeslagmateriaal te gebruiken, dooizouten te vermijden of door een deel van de portlandklinker te vervangen door hoogovenslak of poederkoolvliegias.

Op constructieniveau kan ASR leiden tot vermindering van stijfheid en sterkte, zwellings, scheurvorming en delaminatie. Hierdoor kan het draagvermogen van een betonconstructie te laag worden. Aanbeveling 102 geeft regels voor de wijze van onderzoeken van betonconstructies waarin ASR aanwezig is of op basis van uiterlijke kenmerken wordt vermoed.

Onderzoeksklassen

Aanbeveling 102 definieert vier klassen van onderzoek, die ervoor zorgen dat geen onnodig werk wordt verricht. Aan de andere kant waarborgt de aanpak, dat constructief schadelijke ASR niet over het hoofd wordt gezien. Eerst wordt de vraag gesteld of er sprake is van ASR, vervolgens wordt nagegaan of hierdoor negatieve effecten zijn opgetreden en tenslot-

te wordt de draagveiligheid beoordeeld.

De onderzoeksklassen die worden onderscheiden zijn:

- I. Oriënterende inspectie met als doel om vast te stellen of er sprake zou kunnen zijn van schade door ASR. Dat kan bijvoorbeeld aan de hand van het scheurpatroon, aanwezigheid van gel, vervormingen als gevolg van zwellen of de aanwezigheid van water. In dit stadium wordt ook gekeken of er ook andere schade is, of er reparaties of conserveringen zijn uitgevoerd.
- II. Technisch onderzoek waarin wordt nagegaan of er daadwerkelijk sprake is van ASR en wat de omvang van de schade is. Dit gebeurt aan de hand van microscopisch onderzoek en door de bepaling van de éénassige treksterkte van boorkernen die gericht uit de constructie genomen zijn.
- III. Gericht onderzoek waarin bepaald wordt wat de eigenschappen zijn van het beton en wat de omvang van de schade is. Een belangrijk onderdeel is het toetsen of er sprake is van een te lage éénassige treksterkte. Daartoe wordt aanvullend onderzoek gedaan naar de druk- en éénassige treksterkte op advies van een constructeur, die ook naar andere constructieve aspecten kijkt, zoals de wapeningsconfiguratie.
- IV. Constructief onderzoek naar de draagveiligheid, waarbij het voornaamste aandachtspunt is het dwarskrachtdraagvermogen in geval van een lage éénassige treksterkte. De onderzoeksklassen geven een leidraad voor het uit te voeren onderzoek, maar in de praktijk mogen de grenzen tussen de verschillende klassen door elkaar lopen.

Uit te voeren onderzoeken

Bij de verschillende onderzoeken wordt in beginsel uitgegaan van CUR Aanbeveling 72 'Inspectie en onderzoek van betonconstructies' [3]. Aanvullend daaraan wordt een aantal specifiek op ASR gerichte bepalingen gedaan. Dat begint bij de monsternamen van de boorkernen. Naast de gebruikelijke zorgvuldige uitvoering wordt eenduidig vastgelegd wat de locatie en de oriëntatie van de kern is ten opzichte van de constructie. Verder wordt gekeken naar visuele kenmerken van ASR, zoals vlekkelig opdragen, reactieranden, gescheurde toeslag en de schade in de constructie bij de boorlocatie.

Om een indruk te krijgen van de mate waarin door ASR zwellings is opgetreden wordt de zogenoemde relatieve cumulatieve scheurwijdte bepaald. Over een bepaalde

meetlengte l worden de wijdten van alle scheuren die worden gekruist opgemeten en bij elkaar opgeteld. Voor scheuren die niet haaks op de meetlengte staan wordt een correctie uitgevoerd. De aldus berekende som van de scheurwijdten wordt vervolgens gedeeld door de meetlengte. Het resultaat wordt de relatieve cumulatieve scheurwijdte genoemd. Hoe hoger dit getal is des te meer zwellings is opgetreden.

Bij het beoordelen van de consequenties van de door ASR veroorzaakte schade speelt naast de zwellings ook het constructierisico een belangrijke rol. Het risicoprofiel wordt bepaald aan de hand van de wapeningsconfiguratie en de gevolgen van bezwijken. Een 3-dimensionale wapeningskooi met goed verankerde staven is daarbij het gunstigst, gevolgd door een 3-dimensionale kooi met minder goede verankering (bijvoorbeeld zonder haken). Een 2-dimensionale wapeningskooi is het ongunstigste. Dergelijke kooien komen bijvoorbeeld voor in oudere brugdekken en sluiswanden. Deze beoordeling is gebaseerd op de praktijkwaarneming dat ASR zich minder sterk ontwikkelt naarmate de zwellings beter wordt verholperd. De gevolgen van bezwijken worden geclassificeerd als 'klein' en 'groot' overeenkomstig de veiligheidsklasse 2 respectievelijk 3 volgens de TGB Algemeen (NEN 6700) [4].

Bij het microscopisch onderzoek wordt in eerste instantie uitgegaan van PFM (polarisatie- en fluorescentiemicroscopie) waarmee een beeld kan worden gevormd over de structuur van het beton [5]. Gekeken wordt naar aspecten zoals scheurvorming, samenstelling toeslag, reactieve bestanddelen, aanhechting toeslagmateriaal aan de matrix, toestand ASR-gel, cementsoort, water-cementfactor, hydratigraad. Op basis daarvan wordt een uitspraak gedaan of ASR een primaire oorzaak van de geconstateerde schade is. Die uitspraak moet wel in lijn zijn met de overi-



Figuur 2 Principe van het meten van de relatieve cumulatieve scheurwijde ϵ_{ASR}

ge waarnemingen die aan de boorkernen en aan de constructie zijn gedaan. Naast PFM kan aanvullend macroscopie worden gedaan. Hiertoe worden betonmonsters geïmpregneerd met fluorescerende hars en na uitharden doorgezaagd. Als het zaagvlak beschenen wordt met UV-licht worden de macro-scheuren duidelijk zichtbaar en geven een indicatie van de intensiteit van de ASR [5].

De éénassige treksterkte wordt gemeten aan kernen met een diameter van 75 mm en een lengte van 150 mm waarop stalen trekoppen zijn geplakt. Er is bewust gekozen voor betrekkelijk kleine proefstukken om de constructie niet onnodig te beschadigen en om het mogelijk te maken tussen de aanwezige wapeningsstaven te boren. Met deze wijze van werken is ruime ervaring opgedaan, waarbij gebleken is dat de meetwaarden van deze kleine kernen net zo betrouwbaar zijn als meetwaarden van grotere kernen. De gemiddelde éénassige treksterkte dient tenminste 70 % te bedragen van de treksterkte waar in het oorspronkelijke ontwerp van is uitgegaan. De toets gaat niet uit van 100 % om te voorkomen dat constructies onnodig worden afgekeurd. De gemeten éénassige treksterkte is namelijk lager dan de werkelijke éénassige treksterkte doordat bij de beproeving excentriciteiten niet kunnen worden vermeden. Die excentriciteiten komen enerzijds voort uit de wijze van beproeven (bijvoorbeeld haaksheid proefstuk, vlakheid van de kop-

pen van de kernen, positie van de koppen, aangrijpen van de trekkracht) en uit het beton van de kernen (excentrisch liggende grove toeslag of reactieve toeslagdelen of scheuren).

Constructieve beoordeling

De constructieve beoordeling wordt met name gericht op het beoordelen van het dwarskrachtdraagvermogen in relatie tot de aanwezige éénassige treksterkte. Uit de praktijk is naar voren gekomen, dat deze treksterkte in de verschillende richtingen in de constructie andere grootten kan hebben. Er is dus sprake van anisotropie. De bestaande rekenregels voor dwarskracht uit de VBC (NEN 6720) mogen daarom niet worden toegepast. De anisotropie hangt samen met de wapeningsconfiguratie (In de richting(en) waar de ASR-zwelling het sterkste wordt onderdrukt is de éénassige treksterkte het grootst) en met de expositie aan water (naarmate de blootstelling aan water groter is ontstaat een lagere éénassige treksterkte).

In CUR Aanbeveling 102 komen voor wat betreft de anisotrope éénassige treksterkte twee nieuwe aspecten aan de orde. Het eerste is het afleiden van een rekenwaarde voor de éénassige treksterkte waarin rekening wordt gehouden met een langeduurfactor, een materiaalfactor, het aantal kernen waaraan de éénassige treksterkte is bepaald en een opgelegde standaardafwijking. Deze laatste is gebaseerd op treksterkteonderzoek aan een groot aantal betonconstructies met schade door ASR [6]. Daarmee wordt een beter beeld van de spreiding verkregen dan bij een meting aan een beperkt aantal kernen.

Het tweede nieuwe aspect in Aanbeveling 102 is een model [7] voor de opneembare schuifspanning waarin de anisotrope éénassige treksterkte is verwerkt en tevens rekening gehouden kan worden met het gunstige effect van voorspanning in het beton. Die voorspanning kan ofwel het gevolg zijn van de aanwezige voorspanwapening ofwel van het verhinderen van zwelling door bijvoorbeeld de aanwezige betonstaalwapening.

Het onderzoek waarop de beide nieuwe aspecten zijn gebaseerd is beperkt geweest. Het toepassingsgebied van de CUR-Aanbeveling is daarom voor wat de constructieve beoordeling betreft beperkt tot plaatvormige constructies met een dikte van tenminste 400 mm, waarin in twee richtingen wapening aanwezig is, delaminatie is opgetreden en waar dien tengevolge anisotropie is opgetreden. Het beoordelen van de effecten van pons en wringing vallen ook buiten het toepassingsgebied. Buiten het toepassingsgebied vallen dus ook betonconstructies waar een te lage éénassige treksterkte aanwezig is die niet door ASR is veroorzaakt. Een voorbeeld daarvan is intrinsiek

lage éénassige treksterkte, dus een lage treksterkte die vanaf het begin aanwezig is geweest. Dit fenomeen is in diverse constructies aangetroffen en is waarschijnlijk wel isotroop. Het is echter nog niet voldoende diepgaand onderzocht om de consequenties voor het constructief gedrag aan te kunnen geven.

Rapportage

De CUR Aanbeveling geeft aanwijzingen over de zaken die tenminste moeten worden opgenomen in de rapportage. De meeste zijn tamelijk triviaal, zeker indien het onderzoek niet wordt voortgezet met een constructief onderzoek. Indien dit laatste wel wordt uitgevoerd is er in ieder geval sprake van schade door ASR. In dat geval moet de rapportage de maatregelen bevatten die nodig zijn om de constructie veilig te maken. Indien is aangevoeld dat de constructie veilig is of veilig is gemaakt moet de rapportage beheermaatregelen bevatten, waarbij de volgende typen maatregelen naar voren komen:

- afsluiten voor vocht en het gericht drogen van het beton
- monitoren van scheuren, zwelling en vocht
- maatregelen om veiligheid en functioneren te garanderen (beperken belasting, aanbrengen versterking of ondersteuning)
- beperken risico op wapeningscorrosie (door de scheurvorming kan de kans op corrosie te groot worden).

Door middel van een beslistabel, die is gebaseerd op het constructierisico, een indicatie voor lage éénassige treksterkte en de mate van zwelling wordt de noodzaak van beheersmaatregelen aangegeven.

Literatuur

1. CUR Aanbeveling 102 'Inspecteren en beoordelen van constructies waarin ASR wordt vermoed of is vastgesteld', uitg. CUR, Gouda, 2005
2. CUR Aanbeveling 89 'Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicreactie', uitg. CUR, Gouda, 2002
3. CUR Aanbeveling 72 'Inspectie en onderzoek van betonconstructies', uitg. CUR, Gouda, 2000
4. Technische grondslagen voor bouwconstructies TGB 1990 Algemene basiseisen, uitg. NEN, Delft, 1990
5. Polder, R.B. en J.A. Larbi, Beton na 16 jaar expositie in de Noordzee, Cement, Nr. 11, 1995
6. Siemes, Ton, Ningxu Han en Jeanette Visser, Onverwacht lage treksterkte in betonconstructies, Cement, Nr. 7, 2002
7. Den Uijl, J. en N. Kaptijn, Structural consequences of ASR: An example on shear capacity, Heron. Vol. 47, 2002

□ Ton Siemes,
TNO Bouw en Ondergrond

DE NIEUWE REGELING 2005

Verslag presentatie 22 september 2005

Standaardisering

De bouwwereld kenmerkt zich door een sterke mate van zelfregulering. Deze zelfregulering heeft geleid tot standaardisering van diverse contracten en algemene voorwaarden. Met "standaardisering" wordt in dit verband aangeduid "een uniform model dat op vrijwillige basis kan worden gebruikt en waarin wijzigingen kunnen worden opgenomen en/of waaruit bepalingen kunnen worden weggelaten". Indien wordt aangenomen dat het binnen een branche gebruikelijk is om een standaardcontract of standaard algemene voorwaarden te gebruiken, kan dit worden aangeduid als een norm. Immers een norm wordt juridisch gedefinieerd als een gedragsregel. Dit zegt nog niets over de verbindendheid hiervan. Een norm ontleent zijn bindende kracht aan de opname ervan in een wettelijk voorschrift. Een bekend voorbeeld van bindende normen zijn de normen waarnaar wordt verwezen in het Bouwbesluit. Een standaardovereenkomst of standaard algemene voorwaarden kunnen worden gebruikt. Een belangrijk argument voor het gebruik van standaardcontracten en standaard algemene voorwaarden is veelal de evenwichtigheid die wordt geboden.

DNR 2005

Een recent voorbeeld van dergelijke standaardisering middels algemene voorwaarden is De Nieuwe Regeling 2005 (DNR 2005). De DNR 2005 bevat (derhalve) geen dwingende normen. De regeling is bedoeld als standaardregeling in de (rechts)verhouding tussen opdrachtgever en adviseur en dient als vervangende regeling voor de SR 1997, die de (rechts)verhouding tussen opdrachtgever en architect (architectenvoorwaarden) regelt, en de RVOI 2001, die de (rechts)verhouding tussen opdrachtgever en overige adviseurs en managers (voorwaarden voor raadgevend ingenieursbureaus) regelt. De reden voor het opstellen van de DNR 2005 is het feit dat in het bouwproces reeds in een vroegtijdig stadium verschillende disciplines werkzaamheden verrichten op het gebied van ontwerp, advies en management.

De DNR 2005 bevat zowel bepalingen uit de SR 1997 en de RVOI 2001. Beide voorwaarden kennen onderling verschillen bijvoorbeeld op het gebied van de bepalingen met betrekking tot honorarium. Standaardisering van beide voorwaarden in de DNR 2005 heeft uniformiteit in de regeling aangebracht, zodat de onderlinge verschillen zijn verdwenen. In dat verband is het zinvol om vast te stellen in welke mate er met de DNR 2005 een verandering is opgetreden ten opzichte van de oude situatie.

Opdracht

Voor de bepalingen die verband houden met de opdracht, aanpassingen en wijzigingen daarin, onderbreking en vertraging, opzegging en algemene verplichtingen van partijen, geldt dat ten opzichte van de SR 1997 en de RVOI 2001 geen ingrijpende wijzigingen hebben plaatsgevonden. In verband hiermee kan gesteld worden dat derhalve geen winst is geboekt, omdat de afzonderlijke regelingen immers geen ten opzichte van elkaar afwijkende bepalingen bevatten. Anderzijds kan gesteld worden dat derhalve alleen al om die reden het bestaans-

recht van de DNR 2005 is aangetoond. Immers, waarom zouden twee afzonderlijke regelingen in stand moeten blijven, indien hetgeen daarin geregeld wordt, ook in één regeling kan worden opgenomen.

De DNR 2005 kent geen specificatie van de in die regeling genoemde adviseurswerkzaamheden. Een dergelijke specificatie is wel opgenomen in de bij de RVOI 2001 behorende bijlagen. Ook de SR 1997 kent specificerende bijlagen, zoals bijlage H van de SR 1997 waarin per (deel-)opdracht controlepunten zijn omschreven. In verband met de omschrijving van de opdracht kan het praktisch kan zijn om deze bijlage als aanvulling op de DNR 2005 op te nemen.

Aansprakelijkheid van de adviseur

In de DNR 2005 is in artikel 13 bepaald dat de adviseur aansprakelijk is jegens de opdrachtgever, indien sprake is van een toerekenbare tekortkoming en de opdrachtgever de adviseur schriftelijk in gebreke heeft gesteld waarbij de adviseur een redelijke termijn is gegeven om te herstellen en de adviseur vervolgens niet tijdig aan deze sommatie heeft voldaan. In artikel 14 van de DNR 2005 is bepaald dat, indien de adviseur ingevolge artikel 13 aansprakelijk is, hij gehouden is de door de opdrachtgever geleden directe schade te vergoeden. Schades als productieverlies, omzet- en/of winstderving behoren niet tot de directe schade. Aansprakelijkheid van de adviseur voor andere schades dan die genoemd in artikel 14 de DNR 2005 is slechts mogelijk, indien de tekortkoming te wijten is aan opzet of grove onzorgvuldigheid van de adviseur. Bovendien is de te vergoeden schade beperkt tot een bedrag gelijk aan de advieskosten met een maximum van € 1.000.000,-. Hoewel de DNR 2005 met betrekking tot de aansprakelijkheidsbepalingen aanknoopt bij zowel de RVOI 2001 als de SR 1997 is opvallend dat met name de koppeling die de SR 1997 maakt tussen de omvang van de te vergoeden schade en de omvang van de opdracht, namelijk of sprake is van een volledige (standaard)werkzaamheden en het houden van toezicht) of een gedeeltelijke opdracht, is losgelaten.

Vervaltermijnen

Met artikel 16 DNR inzake aansprakelijkheidsduur en vervaltermijnen is aangeknoopt bij de bepalingen uit de RVOI 2001. Daarnaast is opgenomen dat de opdrachtgever die ontdekt dat de adviseur toerekenbaar tekort is geschoten, of die het toerekenbaar tekortschieten redelijkerwijs had behoren te ontdekken de adviseur met bekwame spoed, schriftelijk en met redenen omkleed in gebreke dient te stellen. Hoe snel "met bekwame spoed" dient te zijn, is afhankelijk van de omstandigheden van het geval. Toetsstenen zijn bijvoorbeeld de complexiteit van het probleem of de ernst. Gevolg van het niet inacht nemen van "bekwame spoed" is dat een door de opdrachtgever ingestelde rechtsvordering niet ontvankelijk is met als gevolg dat de adviseur de schade niet behoeft te vergoeden. De adviseur die in rechte is betrokken dient er zelf alert op te zijn dat hij zich op het niet inacht nemen van bekwame spoed door de opdrachtgever beroept.

Honorarium

Artikel 74 SR 1997 voorzag in een kant-en-klare formule voor honorariumberekening. Adviseurs kunnen daar niet meer op terug vallen. Onder invloed van de ontwikkelingen op het gebied van de mededingingsregelgeving was voornoemd artikel reeds door de BNA buiten werking gesteld, maar was nog

wel opgenomen in de SR 1997. Met de presentatie van de DNR 2005 is thans definitief afscheid genomen van honorariumafspraken in algemene voorwaarden. In de DNR worden de advieskosten onderscheiden in het honorarium (naar keuze vast te stellen, bijvoorbeeld op basis van de bestede tijd of als percentage van de uitvoeringskosten), de toezichtskosten en de bijkomende kosten. In de DNR wordt de adviseur in artikel 49 bovendien opgedragen zijn administratie zodanig in te richten dat de te declareren advieskosten kunnen worden vastgesteld aan de hand van de administratiegegevens. Dit is een bepaling die de SR 1997 en de RVOI 2001 niet kenden.

Geschillenbeslechting

In de DNR is afgeweken van de bepalingen omtrent geschillenbeslechting van zowel de SR 1997 als de RVOI 2001. Artikel 58 van de DNR bepaalt dat geschillen zoveel mogelijk langs minnelijke weg dienen te worden opgelost. Hieronder valt tevens mediation. Indien partijen er niet op minnelijke wijze uitkomen, dan is de Raad van Arbitrage bevoegd kennis te nemen van het geschil. Dit geldt overigens niet voor vorderingen die, inclusief rente, niet meer bedragen dan € 5.000,-. Deze vordering mag ook aanhangig worden gemaakt bij de Rechtbank, sector kanton. De opname van deze bepaling dient te leiden tot meer eenheid in de behandeling van de geschillen. Op grond van de bepalingen in de SR 1997 en de RVOI 2001 dienen geschillen immers te worden voorgelegd aan de Stichting Arbitrage Instituut voor de Bouwkunst respectievelijk de Commissie van Geschillen. Het voornaamste gevolg van de behandeling van geschillen door de Raad van Arbitrage is echter, dat daarmee hoger beroep van de beslissingen mogelijk is geworden. Zowel het arbitragereglement van de Stichting Arbitrage Instituut Bouwkunst als het arbitragereglement van de Commissie van Geschillen kennen deze mogelijkheid niet.

Concluderend kan gesteld worden dat de doelstelling van het opstellen van de DNR 2005 om te komen tot duidelijkheid en eenheid in de op een overeenkomst van toepassing zijnde algemene voorwaarden, gerealiseerd is. Immers, bij hantering van de DNR 2005 heeft de opdrachtgever niet meer te maken met onderling afwijkende bepalingen in de SR 1997 en RVOI 2001. Bovendien geldt dat, daar waar de bepalingen in de SR 1997 en de RVOI 2001 overeenkomstig zijn, deze met de DNR 2005 overzichtelijk in één regeling zijn opgenomen. Het bevoegd verklaren van de Raad van Arbitrage is zeker een winstpunt in verband met voornoemde doelstelling tot het creëren van eenheid. Dit neemt niet weg dat ook geconstateerd moet worden dat met name de SR 1997 specifieke onderdelen bevat, zoals voornoemde bijlage H, die zeer goed als aanvulling op de DNR 2005 kunnen worden opgenomen. In dat verband kunnen uiteraard ook nog steeds de SR 1997 en de RVOI 2001 van toepassing worden verklaard waarbij bijvoorbeeld in verband met de geschillenbeslechting de bepalingen worden vervangen door die uit de DNR 2005.

□ mr. Patricia van de Reep,
Boekel De Nerée N.V., Amsterdam

VABOR SEMINAR 2005; "BETONONDERHOUD MET LEVENSDUUR" VAN PROBLEEM NAAR OPLOSSING

donderdag 27 oktober 2005

Ook dit keer belooft het een interessant seminar te worden. Zoals de titel aangeeft staat dit keer de levensduur centraal. Niet alleen van de betonconstructie maar vooral ook van de reparatie. Zo zal worden ingegaan op de prestatie en levensduur van uitgevoerde reparaties en beschermingsmaatregelen. Omdat het succes van een reparatie valt of staat met een juiste keuze van de reparatietechniek, wordt ook hierop ingegaan. Dit gebeurt aan de hand van een voordracht over ReHabCon, een Europees

beslismodel voor betonreparaties en keuzefactoren die hierbij een rol spelen. Een lange levensduur begint al bij het ontwerp. Een onderhoudsvrije constructie is daarbij een alternatief voor een constructie waarin bewust rekening wordt gehouden met periodiek onderhoud. Hoe deze in relatie staan tot elkaar wordt uitgelegd in een presentatie over ontwerp, prestatie, levensduur en onderhoud van betonconstructies. Een ander interessant thema dat tijdens het seminar aan bod komt is de vraag hoe omgegaan moet worden met afwijkingen in de beoogde levensduur. Aan de hand van het project HSL zal wor-

den toegelicht hoe hier is omgegaan met geconstateerde afwijkingen in het ontwerp. Via controles of maatregelen blijkt de gewenste levensduur van 100 jaar toch veilig gesteld te kunnen worden. Wat mooi is moet mooi blijven. Dit thema is het vertrekpunt van een lezing over zelfreinigend (schoon) beton.

Al met al de moeite waard. Wij zien u dan ook graag verschijnen op het seminar. Meldt u nu al aan via het reactieformulier of bij het secretariaat van Vabor. Hieronder ziet u het voorlopige programma.

titel

Prestatie en levensduur bij repareren en beschermen van beton
ReHabCon, Europees beslismodel voor betonreparaties
Ontwerpen en onderhouden van betonconstructies op prestatie en levensduur
Zelfreinigend (schoon) beton, levensduur en onderhoud
Duurzaamheidsaspecten bij de oplevering van de onderbouw - HSL

spreker

Martin de Jonker (INTRON)
Inigo Peeze Binkhorst (KEMA)
Jeanette Visser (TNO)
Hans Köhne (ENCI)
Alex Smidts (HSL-Zuid)

COLOFON

VABOR-Nieuwsbrief is een uitgave van de Vereniging Adviseurs BetonOnderhoud en Reparatie. ISSN nr. 1380-8850

Correspondentieadres:

VABOR
Postbus 267
4100 AG Culemborg
Tel. (0345) 570179
E-mail: info@vabor.nl

Redactie

M. Swinkels; INTRON
G. Hol; ABT
Voor wijzigingen in het colofon:
msw@intron.nl

De VABOR kent diverse soorten leden. Adviesbureaus en hun medewerkers op het vakgebied van de vereniging zijn aangesloten als respectievelijk bureau-, persoonlijk en/of aspirantleden. Daarnaast kent de VABOR een brede vertegenwoordiging van belangstellende leden, waaronder opdrachtgevers op het gebied van betononderhoudswerken, aannemers en leveranciers van hersteltechnieken en -materialen voor betonconstructies. Voor nadere informatie over lidmaatschap van de VABOR kunt u bij het secretariaat een informatiepakket aanvragen.

De volgende onafhankelijke adviesbureaus zijn bij de VABOR aangesloten:

ABT

Ir. G.H.P. Hol
Postbus 82, 6800 AB Arnhem
Tel. (026) 3683500 Fax (026) 3683510
E-mail: G.Hol@ABT-CONSULT.NL

Adviesbureau ir J.G. Hageman B.V.

Ir. G.W.J. van Drie
Postbus 26, 2280 AA Rijswijk
Tel. (070) 3990303 Fax (070) 3191364
E-mail: adv.hageman@wxs.nl

DHV Ruimte en Mobiliteit B.V.

Ing. J.P. Boersma
Postbus 1076, 3800 BB Amersfoort
Tel. (033) 4683096 Fax (033) 4683210
E-mail: janpieter.boersma@dhv.nl

Holland Railconsult B.V.

W.J.H. de Moor
Postbus 2855, 3500 GW Utrecht
Tel. (030) 2654327 Fax (030) 2654321
E-mail: wjhdemoor@hr.nl

INTRON B.V.

Ing. M. de Jonker (voorzitter)
Ir. M.R.J. Swinkels
F.S. Winkel
J.L.P. Boosten
Postbus 267, 4100 AG Culemborg
Tel. (0345) 585170 Fax (0345) 585171
E-mail: MJo@INTRON.nl

KEMA Nederland B.V.

Ing. I.A.G.M. Peeze Binkhorst (penningmeester)
Postbus 9035, 6800 ET Arnhem
Tel. (026) 3566109 Fax (026) 4454659
E-mail: I.A.G.M.PeezeBinkhorst@kema.nl

Stork CMT

J.W. van Brenk
P.A. Dewez
E.J.A. Ermens
Postbus 504, 1000 AM Amsterdam
Tel. (020) 5563678 Fax (020) 5563600
E-mail: janwillem.vanbrenk@Stork.com

TechnoConsult

Ir. C.A. van der Steen
Postbus 24, 5473 ZG Heeswijk-Dinther
Tel. (0413) 293737 Fax (0413) 294135
E-mail: Technoconsult@biscon.nl

TNO Bouw en ondergrond

Dr. R.B. Polder
Ir. H. Borsje
Q.F. van Zon
Postbus 49, 2600 AA Delft
Tel. (015) 2763222 Fax (015) 2763018
E-mail: R.Polder@bouw.tno.nl

Witteveen + Bos

Ir. G.J. Schouten (secretaris)
Ing. G.H.F. Hampsink
F.G.A. Linthorst
Postbus 233, 7400 AE Deventer
Tel. (0570) 697911 Fax (0570) 697344
E-mail: G.Schouten@witbo.nl

De volgende belangstellende leden zijn bij de VABOR aangesloten:

Bofimex Bouwstoffen B.V.

CPM Systems
Grout Techniek B.V.
Keim Nederland B.V.
Remmers Bouwchemie B.V.
Sika Nederland B.V.
MC Bouwchemie
VBR
Batec Beton renovatie
Chemiebouw Visser
Injection Nederland B.V.
IVACON B.V.
Leggedoor Beton- en Vochtweringstechniek B.V.
Provincie Gelderland, Dienst WVV
RGD Directie Noord-West
Waterschap Hollandse Delta