

OVERLAGINGEN IN HOGESTERKTEBETON VABOR STUDIEBIJEENKOMST

Op donderdag 21 september is bij Movares Nederland B.V. in Utrecht een VABOR studiebijeenkomst gehouden. Onderwerp deze keer was "overlagen in hogesterktebeton (HSB)".

De presentatie was opgedeeld in drie delen:

Deel 1: een algemeen deel over (overlagen in) HSB.

Deel 2: een deel over een studie naar het herstel van een perronconstructie op station Heemstede Aerdenhout.

Deel 3: als laatste een deel over het herstel van de stalen rijvloeren van de Moerdijkbrug.

De eerste twee delen zijn door Movares gepresenteerd. Het laatste deel heeft aannemer Haverkort Voormolen voor haar rekening genomen. De presentaties zijn met behulp van power point presentatie gepresenteerd. In dit artikel zijn de presentaties voor publicatie in de VABOR Nieuwsbrief verder uitgeschreven.

DEEL 1: (OVERLAGINGEN IN) HSB - ALGEMEEN.

De naam HSB suggereert dat het sterker is dan "gewoon" beton. Echter wanneer is er nu sprake van HSB en kan HSB nog verder onderverdeeld worden?

De VBC 1995 + CUR aanbeveling 97 "Hogesterktebeton" geeft enig houvast. Verder kijkend in de literatuur kan de navolgende indeling gemaakt worden:

Sterkteklasse	Benaming
Tot B65	Normale sterktebeton
B65 – B105	Hogesterktebeton
B105 – B150	Zeer- hogesterktebeton
B150 – B200	Ultra- hogesterktebeton

De basis voor het samenstellen van HSB is het verkrijgen van een optimale dichtheid van het mengsel. Is bij "normaal" beton de cementlijm vak maatgevend, bij HSB wordt het toeslagmateriaal maatgevend. Gaat men nog verder in sterkte dan is de combinatie van op elkaar afgestemde materialen maatgevend (elasticiteit en sterkte). Hier geldt nog meer dan bij regulier beton, de zwakste schakel is maatgevend. HSB kan gerealiseerd worden door een combinatie van:

- Speciaal cement.
- Speciaal toeslagmateriaal.
- Zeer fijne vulstoffen.
- Zeer lage watercementfactor / waterbindmiddelfactor (0,15 tot 0,35).
- Speciale hulpstoffen.

Afhankelijk van het soort bindmiddel en het gebruikte toeslagmateriaal kunnen de navolgende eigenschappen gerealiseerd worden:

- Druksterkte: 100 – 300N/mm²
- Buigtreksterkte: ongewapend 12 -20 N/mm²

- Gewapend: 40 – 200 N/mm².
- Absoluut vloeistofdicht.
- Zeer goede chemische resistentie.

Er zijn diverse HSB mortels voor (dunne) overlagen:

- **Aardvochtige mortels.**
Deze mortels worden handmatig of machinaal aangebracht. Vervolgens worden deze verdicht en afgewerkt. De afwerking kan van stroef tot zeer glad zijn. De laagdikte waarin deze mortels worden aangebracht varieert tussen de 10mm tot 40mm. Toepassing: in de zware-, chemische en voedingsindustrie bij zowel nieuwbouw als bij renovatieprojecten.
- **Zelfnivelleerende mortels.**
Deze mortels worden met een mengpomp gemengd en verpompt, waardoor een snelle en eenvoudige applicatie mogelijk is. De mortel wordt met behulp van een "prikwals" ontlucht en genivelleerd.

IN DIT NUMMER

Overlagen in hogesterktebeton	1
Van de voorzitter	5
Prijsvraag	6
Colofon	6

NIEUWSBRIEF GAAT DIGITAAL

De VABOR Nieuwsbrief gaat van "analoog naar digitaal".

Om de Nieuwsbrief aan u als belangstellende lezer van de technische informatie op ons vakgebied te kunnen blijven presenteren, hebben wij uw e-mail adres nodig.

Heeft u het enqueteformulier, dat in september verzonden is, nog niet geretourneerd, of wilt u zich als nieuw geïnteresseerde aanmelden, laat dit dan weten via info@vabor.nl

U zult dan zowel nieuwsbrief nummer 40 als alle volgende uitgaven eenvoudig op uw e-mailadres ontvangen.

De laagdikte waarin deze mortels worden aangebracht varieert tussen de 4mm tot 10mm.
Toepassing: op betonvloeren, betonverhardingen, bedrijfsvloeren.

• **Mortels met staalvezels.**

Het percentage staalvezels in deze mortels kan hoog zijn: 100 – 200 kg/m³. Vaak worden deze ook toegepast in combinatie met traditionele wapening. Er ontstaat zo een beton met een zeer hoge druksterkte welke goed bestand is tegen extreme en langdurige belastingen.

De laagdikte waarin deze mortels worden aangebracht varieert tussen de 25 tot 100mm.

Toepassing: bedrijfsvloeren, verhardingen, bij constructies waar de onderliggende constructie uit een ander materiaal bestaat (bijvoorbeeld staal).

• **Speciale mortels.**

Deze mortels worden speciaal samengesteld voor bijvoorbeeld een extra hoge chemische bestandheid, voor toepassing bij hoge omgevingstemperaturen of wanneer een snellere (bij koude weersomstandigheden) of juist een langzamere (bij warme weersomstandigheden) uitharding is gewenst.

Overlagingen in HSB zijn vooral interessant door:

- Snelle in gebruik name na het aanbrengen van de mortel.
- Hoge slijtvastheid.
- Goede chemische resistentie.
- Applicatie kan op een vochtige- of natte ondergrond.
- Uitharding bij zowel hoge- als lage temperaturen.

**DEEL 2:
STUDIE NAAR EEN
PRAKTISCHE TOEPAS-
SING MET HSB OVER-
LAGING BIJ STATION
HEEMSTED E AERDEN-
HOUT.**

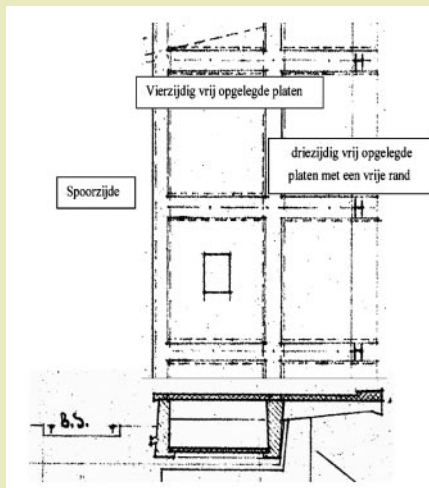
Station Heemstede Aerdenhout is in 1957 gebouwd. Voor een deel is het een

zogenaamd brugstation. Dit wil zeggen dat de sporen en de perrons gesitueerd zijn op een hooggelegen viaduct en het auto- en overige verkeer onderlangs kruisen. Het spoor kruist de ondergelegen weg middels een stalen brug terwijl de (brug)perrons zijn uitgevoerd in gewapend beton. Een aansluitend deel van het hooggelegen perron fungeert als dak van de stationshal.



Onderzijde van het brugstation. Rechts de stalen brug voor het treinverkeer. Daarnaast de betonnen perrons.

Het probleem bij station Heemstede Aerdenhout spits zich toe op de (brug)perrons. De perrons zijn samengesteld uit een gewapend betonnen balkrooster. Tussen en op de balken is de constructie dichtgelegd met prefab betonnen platen. De betonnen platen liggen "los" op het balkrooster. Door middel van stroken asfaltpapier zijn de prefab platen op het balkrooster opgelegd. Op het perron is een bitumineuze verharding aangebracht.



De geconstateerde problemen bij de perronconstructie zijn:

- Er is lekkage zichtbaar in de stationshal
- Aan de bovenzijde van het perrons is in de bitumineuze verharding scheurvorming aanwezig
- Er treedt vochtophoping op in de constructie.

Uit onderzoek is gebleken dat de problemen voor een groot deel worden veroorzaakt door het doorbuigen van de prefab



Lekkagesporen in de stationshal



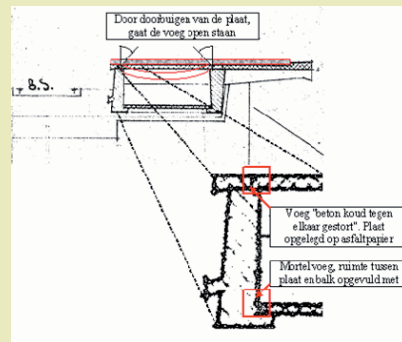
Aftekening doorgaande scheuren in de bitumineus gebonden verharding ter plaatse van de (dwars)balken



Bitumineuze verharding is boven een dwarsbalk deels weggehakt. Doorgaande scheurvorming is zichtbaar.

betonplaten. Door het doorbuigen van de prefab platen gaan de voegen open staan en treedt er scheurvorming in de bitumineuze verharding op. Door deze scheuren kan vocht naar binnen dringen en overlast veroorzaken.

Het herstel moet er dan ook gericht zijn om de perronconstructie aan de bovenzijde waterdicht te maken.



Twee reparatiemethoden zijn verder uitgewerkt.

- Reparatiemethode 1: de bestaande bitumineuze afdekking verwijderen en een nieuwe bitumineuze afdekking terugbrengen (koud asfalt). Hierbij is het belangrijk dat de nieuwe afdekking onafhankelijk van de onderliggende betonconstructie kan bewegen.

- Reparatiemethode 2: de bestaande bitumineuze afdekking verwijderen en een constructieve afdeklaag in HSB over de betonconstructie aanbrengen. Hierbij is het belangrijk dat de nieuwe laag constructief met de ondergrond wordt verbonden. Dit kan door middel van aanhechting en verduveling. De constructie wordt door deze nieuwe HSB overlaging verstevigd en waterdicht afgeschermd.

Bovenstaande reparatiemethoden zijn in een kostenvergelijking uitgewerkt. Hierbij zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd:

- De restlevensduur van de constructie is minimaal 50 jaar.
- De nieuwe bitumineuze afdekking zal over 20 jaar weer vervangen moeten worden.
- De overlaging in HSB zal gedurende de restlevensduur niet vervangen worden.

De kosten voor een uitvoering in koudasfalt zijn begroot op: € 63.600,=
De kosten voor de HSB overlaging zijn begroot op: € 91.300,=

Wanneer vervolgens voor reparatiemethode 1 (bitumineuze afdekking) naar de life cycle costs wordt gekeken, kan de netto contante waarde worden berekend (zie tabel).

Levensduurbenadering (Life Cycle Costs)

De NCW is berekend over een periode van 50 jaar

Discontovoet in % (4% rente - 1,5 % inflatie)

Kostenfactor	bedrag	In jaar	NCW
vervangen deklaag	63580	1	63580
vervangen deklaag	63580	20	39771
vervangen deklaag	63580	40	24271
	190740		127622

Samengevat:

- Reparatiemethode 1:
De kosten voor een uitvoering in koudasfalt voor 50 jaar zijn begroot op: € 127.622,=

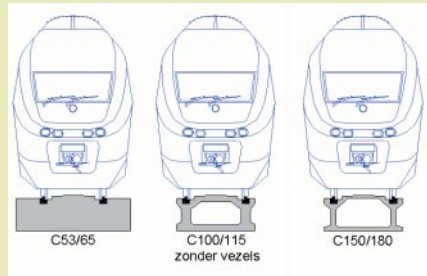
- Reparatiemethode 2:
De kosten voor de HSB overlaging zijn begroot op: € 91.228,=

Aan de opdrachtgever is geadviseerd om reparatiemethode 2 uit te laten voeren. Naar verwachting wordt de reparatie medio 2008 uitgevoerd.

Andere ontwikkelingen met HSB binnen Movares.

Binnen Movares worden plannen uitgewerkt om het product HSB optimaal toe te passen en optimaal te benutten. Kort voorbeeld hiervan is een vergelijkings-

project waarbij een stalen brug met een overspanning van 13 meter vervangen wordt door voorgespannen HSB. Afhankelijk van de sterkteklasse van het toegepaste HSB kunnen er liggers worden toegepast waarbij, door volledige uitnutting van het HSB een forse reductie van het eigengewicht mogelijk wordt. In onderstaande tekening (op schaal) wordt dit geïllustreerd.



- Bij sterkteklasse C53/65 (B65) is een massieve voorgespannen plaat benodigd met een ligger gewicht van 82 ton per m¹.

- Bij sterkteklasse C100/115 (B115) is een voorgespannen ligger benodigd met een ligger gewicht van 33 ton per m¹.

- Bij sterkteklasse C150/180 (B180) is een voorgespannen ligger benodigd met een ligger gewicht van nog maar 23 ton per m¹.

uit te zoeken waar deze problemen aan lagen en hoe ze naar de toekomst toe zijn op te lossen. Deze onderzoekopdracht bestond uit vier delen:

1.Oorzaak van de vermoeingsproblematiek

Het probleem concentreerde zich vooral op de "orthotrope bruggen" de bruggen met een stalen rijvloer, verstevigd met trogliggers en dwarsdragers. Uit het onderzoek bleek, dat door de toenemende verkeersbelasting en de toegenomen aslasten, dat de stalen rijvloer begon te scheuren ter plaatse van de lasverbinding met de troggen.

2.Inspectie- en reparatietechnieken scheurvorming

Er zijn een tweetal methodes ontwikkeld voor het repareren van de scheuren die zich in de rijvloer bevinden. De eerste methode richt zich op de spoedreparaties bij bruggen die nog volledig in dienst zijn. Bij het vermoeden van een scheur kan met behulp van een zogenaamd "crack-pack" onderzoek de scheur door het asfalt heen gelocaliseerd worden. Ter plaatse van de scheur wordt het asfalt verwijderd en wordt de scheur hersteld. De tweede methode is alleen geschikt voor bruggen die tijdelijk uit het verkeer zijn genomen. Hier wordt de asfaltlaag volledig verwijderd en kan de stalen rijvloer middels "TOFD" (time of flight diffraction) onderzoek het gehele trogbeen worden onderzocht. Alle scheuren worden op deze manier in kaart gebracht en afhankelijk van de omvang van de scheur kan er een reparatiemethode worden gekozen. Voor de kleine oppervlakkige scheuren kan worden volstaan met het dichtlassen van de scheur. De grote scheuren worden uit de brug gesneden en hier wordt een deel van de rijvloer vervangen. Op deze manier kunnen de schades die ontstaan zijn op een goede en betrouwbare manier worden hersteld.

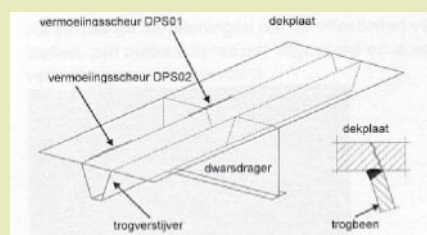
3.Levensduurverlenging van bestaande bruggen

Om verdere schades in de toekomst te voorkomen, voorkomen is immers beter dan genezen, is er door Rijkswaterstaat gekeken naar een methode om de levens-

DEEL 3: HERSTEL VAN DE STALEN RIJVLOEREN OP DE MOERDIJKBRUG DOOR MIDDEL VAN HSB OVERLAGING.

Wat er vooraf ging

Naar aanleiding van problemen die, veel te vroeg, zijn ontstaan in de rijvloer van het beweegbare deel van de van Brienenoordbrug is er bij de Bouwdienst Rijkswaterstaat een onderzoeksprogramma opgestart om



duur van de bestaande bruggen te verlengen cq. te verbeteren. Een goede optie is om de bestaande deklaag van asfalt te gaan vervangen door een deklaag van hogesterktebeton. Hierdoor wordt er een massieve plaat gevormd, die als een gelijkmatige belasting de aslasten verdeeld over de gehele stalen rijvloer. Er ontstaat op deze manier een spanningsreductie in het stalen rijdek met ongeveer een factor 4!

4. Alternatieve constructies nieuwbouw

Een zijspoor van het onderzoek is om voor eventuele nieuw te bouwen bruggen dit probleem direct te onderkennen en te kijken naar alternatieve constructies.

Uitvoering Moerdijkbrug



Moerdijkbrug over het Hollandsch Diep

Een van de eerste bruggen die door Rijkswaterstaat op de markt is gezet is de Moerdijkbrug. Deze brug ligt in de A 16, Rotterdam Breda, en verbindt de oevers van het Hollandsch Diep met elkaar. Het is een zeer belangrijke verkeersader voor het (vracht)verkeer tussen Rotterdam en Antwerpen. De Moerdijkbrug heeft een totale overspanning van 1 km. De brug is onderverdeeld in 10 secties van elk 100 meter. De werkzaamheden lopen dan ook van sectie naar sectie. De gehele uitvoering gebeurt in 4 fases.

Per rijrichting twee fases.

In grote lijnen is het werk in een 7-tal stappen onderverdeeld:

1. Aanbrengen van verkeersmaatregelen

Om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren en om het verkeer zo min mogelijk te hinderen wordt er een 4-2 systeem toegepast. Dit betekent dat er gewerkt wordt met verschoven rijstroken waarvan er één rijstrook op de andere helft van de brug wordt gesitueerd. Hierdoor komen er twee rijstroken vrij waaraan gewerkt kan worden.

2. Verwijderen asfaltverharding

Als het verkeer verschoven rijdt kan het asfalt worden verwijderd. Om schade aan het stalen brugdek te voorkomen wordt er niet gefreesd. De laagdiktes van het asfalt variëren dusdanig dat de kans groot is dat het stalen dek wordt geraakt. In plaats hiervan is er voor gekozen om het asfalt te "rippen". Dit houdt in dat er met twee graafmachines, met een aangepast hulpstuk, het asfalt van de brug wordt gestoken. Met behulp van vrachtauto's worden de vrijgekomen schollen naar de verwerker gebracht.

3. Opsporen en herstel scheurvorming stalen dek

Het vrijgekomen stalen dek wordt door middel van hogedruk waterstralen volledig gereinigd en dan kan er een ultrasoononderzoek naar scheurvorming plaatsvinden. Dit TOFD (time of flight diffraction) onderzoek gebeurt alleen ter plaatse van de troggen in het rijspoor van de langzaam verkeer rijstrook. Deze troggen worden immers, vanwege de grote hoeveelheid vrachtauto's die dagelijks de brug passeren, het zwaarst belast. Na het inventariseren van de aanwezige scheuren wordt er per scheur bepaald hoe deze gerepareerd wordt. Dit hangt natuurlijk af van de omvang van de scheur. Het repareren varieert tussen het dichtlassen van de scheur tot aan het vervangen van een deel van de stalen rijvloer.

4. Aanbrengen epoxy hechtlaag

Nu de stalen rijvloer weer naar een acceptabel gebruiksniveau is gebracht, kan worden begonnen met het aanbrengen van de HSB (Hogesterktebeton) systeem. Om er voor te zorgen dat het HSB goed hecht aan de stalen rijvloer, wordt deze eerst stofvrij gestraald tot een reinheid van SA 2,5. Hierop wordt een hechtlaag aangebracht. Deze hechtlaag bestaat uit een hoogwaardige primer en een epoxylaag die wordt afgestrooid met gecalcineerde bauxiet 3-5 mm. De ruwheid van deze bauxiet zorgt voor een zeer goede hechting met het HSB. Vanwege de gevoeligheid van deze werkzaamheden wordt dit uitgevoerd in een doorwerkvoorziening waarin de omgeving geconditioneerd kan worden. Temperatuur en luchtvochtigheid kunnen hierdoor gecontroleerd en in de hand gehouden worden.

5. Aanbrengen wapening

In tegenstelling tot wat het woord hogesterktebeton doet vermoeden, is er voor het overlagingssysteem behoorlijk veel wapeningsstaal nodig. Deze hoeveelheid wapening is nodig om de grote trek- en schuifspanningen op te kunnen nemen.



In de toch geringe laagdikte van het beton (variërend van 45 tot 110 mm) komen zeer hoge trek- en schuifspanningen voor. Als wapeningsconfiguratie is gekozen voor 3 lagen Ø 8 – 50. Om tijd te besparen wordt de wapening aangebracht door middel van wapeningsnetten. Als gevolg van de variërende dikte van de betonlaag wordt deze wapening op hoogte gesteld middels stelschroeven. 3 lagen wapening Ø 8 – 50

6. Aanbrengen Hoge Sterkte Beton

Het hogesterktebeton is een "Hightech" betonmengsel dat niet bij iedere betoncentrale gemaakt kan worden. Voor de overlaging van de Moerdijkbrug is er door Rijkswaterstaat gekozen voor het product Contec Ferroplan van de leverancier Contec APS uit Denemarken. Contec Ferroplan bestaat uit een viertal componenten die elk afzonderlijk worden aangeleverd vanuit Denemarken. Component 1: De Binder N. Dit is de zgn cementlijm met de benodigde hulpstoffen. Deze samenstelling is geheim. Component 2: Grove en fijne zandfracties. Hiervoor wordt er gebruik gemaakt van Noors zand uit speciale groeves. Component 3: Noors graniet in de gradatie 3-5 mm. Component 4: Staalvezel. In het hogesterktebeton wordt 75 kg / m³ staalvezel toegevoegd.

Bovenstaande componenten worden in bulk aangevoerd en op een locatie vlak bij de Moerdijkbrug opgeslagen in silo's. Het beton wordt aangemaakt in een mobiele centrale die speciaal voor dit werk hier is neergezet. Op deze manier ben je niet afhankelijk van de planning van een reguliere centrale en kan de centrale volledig worden ingericht voor alleen de productie van HSB. Een kritiek onderdeel van het mengen van de HSB is de hoeveelheid water. De gewenste wcf ligt rond de 0,30 en heeft een zeer kleine bandbreedte. Het vochtpercentage in de toeslagmaterialen mag



Mobiele betoncentrale

dus ook niet te hoog zijn. Opslag van materialen is dan ook zeer belangrijk. In de centrale wordt de HSB aangemaakt in charges van 1 m³. Het wordt per betonmixer (3 m³) naar de brug gebracht. De mixers lossen de HSB in een container die staat op een railbaan. Over de railbaan, die aan de buitenzijde van het stortvak ligt, wordt de beton naar het stortfront getransporteerd. Daar staat een mini gra-

ver op een railtraverse, die de containerbak leegschept en de HSB verdeelt. Hier komt de HSB voor een "verdeelworm" te liggen die de beton op hoogte verspreid. Het HSB wordt verdicht door middel van een hoog frequent pneumatische trilbalk, die vrij kort achter de verdeelworm aankomt, verdicht.

7. Afwerking

Direct na het verdichten moet er curing compound aangebracht worden om uitdroging van het mengsel te voorkomen. Uitdroging is een reëel gevaar vanwege de lage wcf.

Als de HSB voldoende is aangetrokken wordt het oppervlak gevinderd en na het vlianderen direct afgedekt met plasticfolie. Deze folie moet minimaal 72 uur blijven liggen en is ook om verdere uitdroging te voorkomen.

Het is tijdens de uitvoering van de eerste twee fases van de Moerdijkbrug wel gebleken dat het werken met HSB een specialistisch werk is. Er zijn ontzettend veel factoren die, in vergelijking met het reguliere betonwerk, een andere manier van benaderen vragen. Ook liggen een aantal zaken veel kritischer. Zaken die voortdurend in de gaten zullen moeten worden gehouden zijn onder andere:

- Het mengen en doseren van de verschillende componenten.
- Het toevoegen van de juiste hoeveelheid water.
- Het verdichten van het betonmengsel op de bouw i.r.t. de fijnmazige wapeningsconfiguratie
- Het nemen van de juiste maatregelen tegen uitdroging en het op tijd afdekken met folie.

□ W. de Moor & F. van der Vaart
Movares Nederland.

□ B. Pasman & E. Roelfsema
Haverkort Voormolen TBI Infra

Nawoord

Inmiddels zijn fase 1 en 2 afgerond. Snel na uitvoering bleek hoe gevoelig het ontwerpen en uitvoeren van een HSB-laag is. Het oppervlak bleek te onvlak, er vielen gaten in de HSB-laag. Deze problemen zijn ondertussen, met ondersteuning van diverse VABOR-leden, opgelost.

VAN DE VOORZITTER

In de vorige VABOR-Nieuwsbrief heb ik op deze plaats uitvoerig stilgestaan bij een veranderings- en verbeterproces voor de gehele betonreparatiebranche. Een dergelijk proces impliceert natuurlijk een onzekerheid voor de toekomst. Maar wanneer we hiermee bewust en adequaat omgaan, biedt dit ook uitdagingen en kansen.

Ook onze vereniging gaat regelmatig na welke verandering tot verbeteringen van onze activiteiten kunnen leiden. In dit voorwoord informeer ik u over twee van deze veranderingen.

De eerste verandering is het (in ieder geval voorlopig) niet meer organiseren van de, voor een ieder toegankelijke, lezingen na afloop van de ledenvergaderingen. Hoewel we hebben ervaren dat deze lezingen altijd levendige discussies tot gevolg hadden en daarmee hebben bijgedragen aan het ontwikkelen van inzichten op ons vakgebied, was de opkomst soms beperkt. Wij vermoeden dat dit samenhangt met de (soms grote) reisafstanden naar de kantoren van onze leden, in relatie tot de relatief korte duur van deze bijeenkomsten.

Om deze reden is VABOR voornemens om met een grotere regelmaat en cen-

traal in ons land een seminar te organiseren. Hierbij zullen meerdere interessante lezingen op ons vakgebied in een dagdeel worden aangeboden.

Daarnaast zal namens VABOR een bijdrage kunnen worden geleverd aan seminars, themalezingen of bedrijfspresentaties, die door anderen (onafhankelijke organisaties of VABOR-leden) worden georganiseerd.

Specifiek voor VABOR-leden wordt meer aandacht gegeven aan de technische discussies, die tijdens de ledenvergaderingen worden gevoerd. De door de leden aangedragen onderwerpen worden verder uitgediept, waarbij desgewenst een werkgroep wordt ingesteld waaraan een interne onderzoekopdracht wordt meegegeven. Het resultaat van de inspanningen van deze werkgroep wordt bij een volgende vergadering gepresenteerd en verder bediscussieerd.

Deze aanpak biedt de mogelijkheid voor VABOR-leden om technische meningen en inzichten te toetsen en verder uit te diepen met vakgenoten. Wellicht dat deze mogelijkheid ook voor andere betrokkenen bij ons vakgebied aanleiding is om zich als lid van VABOR aan te melden.

De tweede verandering, die ik onder uw aandacht wil brengen, is dat onze Nieuw-

brief "van analoog naar digitaal" gaat. De voorliggende Nieuwsbrief is de laatste versie die als zogeheten "hard-copy" wordt verspreid. De volgende Nieuwsbrief zal digitaal aan geïnteresseerden worden toegezonden. Om dit te kunnen realiseren is u in september 2007 een enquêteformulier toegezonden met het verzoek om onder andere uw emailadres aan de VABOR kenbaar te maken. Ik ga ervan uit dat degene die nauw betrokken zijn bij de activiteiten van de VABOR dit formulier inmiddels al hebben ingevuld en geretourneerd aan het secretariaat. Wanneer dit formulier aan uw aandacht is ontsnapt, maar u wel geïnteresseerd bent om de gratis Nieuwsbrief te blijven ontvangen, verzoek ik u dit formulier alsnog aan ons retour te zenden. Bent u dit formulier kwijt? Geen probleem. Wanneer u een email verzendt aan info@VABOR.nl en daarin aangeeft de Nieuwsbrief graag te willen (blijven) ontvangen, dan nemen we uw adres direct in de verzendlijst op. Resteert mij om u veel leesplezier met deze laatste papieren versie van de Nieuwsbrief toe te wensen.

□ *Martin de Jonker*

PRIJSVRAAG: WAT IS DIT?

In VABOR Nieuwsbrief nummer 39 stonden op pagina vijf 2 prachtige foto's van een betonvloer waaruit stalagmieten groeiden. De foto's zijn genomen tijdens een inspectie van een waterkelder. Aan de lezers is gevraagd om aan te geven wat dit fenomeen veroorzaakt zou kunnen hebben.

Mogelijke oorzaak fenomeen:

- Ettringietvorming (1 inzending);
- Zwerfstroom (1 inzending);
- Stalagmieten uit polyurethaanhars (3 inzendingen).

Oorzaak:

De scheuren in de vloer zijn geïnjecteerd met een injectievloeistof op basis van polyurethaan. Tijdens de injectie werkzaamheden is het water niet volledig van de vloer afgepompt. Gedurende het injecteren komt de injectievloeistof uit de scheur omhoog. De injectievloeistof is lichter dan water waardoor deze in dunne "streepjes" het oppervlak wil bereiken. Vervolgens reageert de injectievloeistof in het water uit tot schuim. Gesteld kan worden dat de stalagmieten zijn veroorzaakt door het onder water

injecteren van de scheuren met behulp van een injectievloeistof op basis van polyurethaan.



SECRETARIAAT VABOR

POSTBUS 267, 4100 AG CULEMBORG
TEL.: (0345) 570179 / FAX: (0345) 585171
E-MAIL: INFO@VABOR.NL
OF RAADPLEEG DE WEBSITE: WWW.VABOR.NL

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 B.V.

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

Movares Nederland B.V.

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

INTRON B.V.

Ing. M. de Jonker (voorzitter)
 Ir. M.R.J. Swinkels
 F.S. Winkel
 Ir. F.R.R. Leppers
 Postbus 267, 4100 AG Culemborg
 Tel. (0345) 585170 Fax (0345) 585171
 E-mail: MJJo@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
 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
 IVACON B.V.
 Leggedoor Beton- en Vochtweringstechniek B.V.
 Provincie Gelderland, Dienst WVV
 RGD Directie Noord-West
 Waterschap Hollandse Delta