

Publicaties Bouwdienst Rijkswaterstaat 2002

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat

Inleiding

Dit jaaroverzicht 2002 is bedoeld om een deel van het werk van de Bouwdienst te ontsluiten dat wellicht niet direct zichtbaar en toegankelijk voor u is. Werk dat gepubliceerd is in nationale en internationale vakliteratuur. Veelal in bekende bladen, vaak ook in congresbundels die op zichzelf wel toegankelijk zijn, maar u moet het net even weten. We vinden deze publicaties de moeite waard, daarom willen we ze voor u toegankelijk maken.

De artikelen zijn alleen geschreven door Bouwdienstmedewerkers of met vakbroeders. Soms is de Bouwdienst de hoofdauteur dan wel co-auteur. Dit illustreert de werkwijze die in onze sector zo kenmerkend is, namelijk samenwerking. De publicaties gaan over uiteenlopende onderwerpen, zoals de ontwikkeling van infrastructuur, innovaties of instandhoudingstechnieken. Maar er zijn nog meer thema's. Een punt hebben ze in ieder geval gemeenschappelijk: vernieuwing.

Elk artikel is weergegeven in een korte samenvatting. Daaronder vindt u referenties die verwijzen naar het volledige artikel of rapport. Op de laatste pagina's van de hoofdstukken zijn referenties opgenomen die terugslaan op verwante informatie. De bibliotheek van de Bouwdienst kan u hierbij verder helpen; het adres vindt u op bladzijde 61. De betrokken Bouwdienstauteurs en geïnterviewden alfabetisch zijn weergegeven met bijbehorende e-mail adressen op bladzijde 63.

Vertegenwoordigers van de Bouwdienst, de markt en de universiteit geven hun visie op dit initiatief. Hoe wordt de kennis op peil gehouden? En hoe kan de Bouwdienst ervoor zorgen dat kennis niet verloren gaat? Met deze uitgave is een belangrijke stap gezet.

Inhoudsopgave

Ontwikkeling infrastructuur

Kampen krijgt Eilandbrug over de IJssel	7
Hefschuif in Heusdensch Kanaal keert hoogwater	7
Maximum jacking forces of EPB shield tunnelling machine in soft soil	8
Doorlaatmiddel Zandkreekdam	8
Dossier dijkversterking Flevoland	9
Naviduct Krabbersgat	10
Dichtblok	10
Aanpassing sluizen in de Zuid-Willemsvaart	11
Referenties naar informatie omtrent "Ontwikkeling infrastructuur"	12

Inspectie en beoordeling bestaande infrastructuur

Prediction of deterioration of concrete bridges in the Netherlands	13
Coating systems for infra structural works	14
Monitoren van betonconstructies met ASR	15
Structural consequences of ASR: an example on shear capacity	15
Bridge management in the Netherlands	16
Fundamentele aanpak van beheer en onderhoud aan civieltechnische constructies	17

Innovatie in de praktijk

Praktijkproef damwandpolder	19
Instrumenten voor duurzaam bouwen bij Rijkswaterstaat	20
Transferia blijken kansrijk	20
B200-hefschuiven Stormvloedkering Oosterschelde	21
Carbon based post tensioning tendons in the Dintelhaven bridge in the Netherlands	22
Hout als duurzaam en technisch alternatief : verbeterde houten wegportalen op het Koomeerplein	23
Toekomstige ontwikkeling van zeer-hogesterktebeton	23
New infrastructure maintenance management system	24
Onderhoud A10-west : versterking van viaducten met uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening	24
Referenties van overige publicaties omtrent "Innovatie in de praktijk"	25

Kennisontwikkeling

Detection and numerical simulation of macro cell corrosion in reinforced concrete tunnel structures	27
Corrosion deterioration models for reinforced concrete	27
3D Finite element analysis of multi-beam box girder bridges	28
Integral bridges in the Netherlands	28
Numerical Investigation into the Face Stability of a Double-O-Tube TBM	29
The application of Meschke's damage model in engineering practice	29
FEM-Models applied for unreinforced underwater concrete	30
Systems reliability analysis of mechanical and hydraulic drive systems	30
Computer simulation for concrete temperature control	31
Handling reverse hydraulic loads on lock gates	32
Future trends in FE-modelling of prestressed concrete structures	33
Long term behaviour for cantilever bridges in HPC	33
Referenties naar overige informatie omtrent "Kennisontwikkeling"	34

Kennisinbreng in de richtlijnen en regelgeving

Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicareactie (ASR)	35
Trekpalenproef roertunnel rijksweg 73-zuid	36
Probabilistische ontwerpprocedure kistdammen	36
Richtlijnen Tekeningenverkeer Waterstaat	37
Zelfverdichtend beton	38
Cementbentoniet wanden	38
Effect of paste composition on autogenous and drying shrinkage of HSC - grade B65	40
Versterken van gewapendbetonconstructies met uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening	40
Referenties naar overige informatie omtrent "Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving"	41

Meer dan techniek alleen

Proef met tunnelbrand legt menselijk gedrag bloot	43
Met EKB krijgt kwaliteit juridische status	44
Ritsen met elektronische gidsen	44
ICT helpt bij directievoering	45
A model for the safety policy on realization of infrastructure projects	45
Onderzoek analyseert rol van omgeving bij waterbodempromercten	46
A bridge of pultruded sections - for pedestrians and the environment	47
Kunnen we wel duurzaam bouwen in de GWW-sector?	47
Referenties naar overige informatie omtrent "Meer dan techniek alleen"	48

Adviezen van de Waterstaat

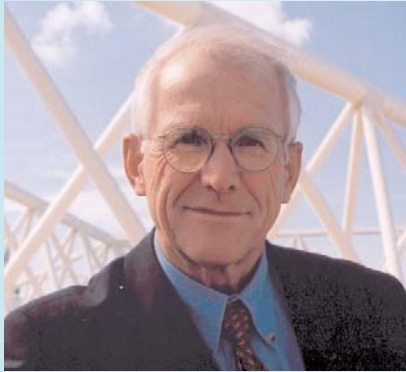
Guidance for good bridge design (boekbespreking)	51
Hogesterkte-beton op brug	51
A simple start with far reaching consequences	51
Water management objectives and their realization in tidal lowland areas in Bangladesh and Indonesia	52
Irrigation and drainage systems research and development in the 21st century	53
Role of dams in Irrigation, drainage and flood control	54
Economic and financial aspects of irrigation management transfer	54
Water for food and sustainable rural development in drought prone areas	56
Referenties naar overige informatie omtrent "Adviezen van de Waterstaat"	58

Visies

Rinus Olierook	6
Jan van Geest	18
Han Vrijling	42
Bart Schultz	50
Lijst van (co)-auteurs en geïnterviewden	63

Visie Rinus Olierook

Rinus Olierook was Hoofdingenieur-Directeur (HID) van de Bouwdienst. Op 1 oktober 2003 heeft hij afscheid genomen, na vanaf 1995 leiding te hebben gegeven aan het Ingenieursbureau van Rijkswaterstaat. Bovenal moet de Bouwdienst een ruime blik houden, vindt hij.



Inkopen

"De core business van de Bouwdienst is het ontwikkelen en instandhouden van complexe infrastructuur. Dat betekent dat de dienst de kennis in huis moet hebben om te specificeren waaraan die infrastructuur moet voldoen. Maar het betekent niet dat we alle plannen ook zelf moeten uitvoeren. We zijn een vooraanstaand ingenieursbureau, maar gezien de trend van een terugtrekkende overheid, zitten daar zeker grenzen aan. Wij moeten ons richten op een professionele manier van inkopen. De vragen 'wat hebben we nodig', 'hoe zetten we dat zo efficiënt mogelijk in de markt en 'hebben we gekregen wat we wilden' moeten centraal staan."

Doelstelling

Die doelstelling moet bepalend zijn voor de manier waarop de Bouwdienst met kennis omgaat, aldus Olierook. "Wij moeten zorgen dat we de kennis in huis blijven houden die nodig is voor het uitvoeren van onze rol, een professioneel opdrachtgever te zijn. Dat betekent dat we moeten kunnen specificeren wat we precies willen, en moeten kunnen beoordelen wat we hebben gekregen. We zijn geen technisch wetenschappelijke dienst, de kennis die wij hebben moet gerelateerd zijn aan onze core business."

Brede blik

Daarbij, stelt Olierook, moet de Bouwdienst met een brede blik naar het veld kijken. "Het is van belang dat we inzicht hebben in het hele gebied rond het bouwproces. Dat houdt in dat we niet alleen uitgaan van de functie van de infrastructuur, maar dat we ook oog hebben voor architectuur, vormgeving, ruimtelijke indeling, leefbaarheid, milieu en duurzaamheid. Om dat te kunnen bolwerken moeten we voorkomen dat we een eiland vormen. We moeten de samenwerking zoeken in de GWW-sector en meer gebruik maken van de markt en van collega's. Ook daarin moeten we ons breed oriënteren en met onze partners gezamenlijk risico's durven nemen". Als voorbeeld voor een geslaagd samenwerkingsproject noemt Olierook de coöperatie tussen de Bouwdienst en CUR bij de aanpak van ASR.

Markt

De bijzondere positie van de Bouwdienst als overheidsinstantie heeft consequenties voor de relatie met de markt, aldus Olierook. "Als overheid kunnen wij ons hard maken voor innovaties, door projecten op te zetten die voor private partijen te risicant zijn. Zij zullen minder snel in de innovatie van complexe infrastructuur investeren, omdat het voor hen niet rendabel is. Door onze positie kunnen we ook sturen op ontwikkelingen en onderzoeken. Dat vereist kennis van onze kant, maar

het levert ons ook kennis op, waar je op technisch gebied gebruik van kunt maken. Kijk bijvoorbeeld naar de ASR-richtlijnen".

Kennis

Ook wat betreft die opgedane kennis moet de Bouwdienst een open organisatie zijn, aldus Olierook. "Het is goed om te laten zien wat we aan kennis vergaren met overheidsgeld, en om onze bevindingen ook te delen met anderen. Daarom is het van belang om te publiceren. Maar daarnaast moeten we onszelf ook de vraag blijven stellen of ons kennisniveau voldoende is. Ook daarvoor zijn publicaties een goede toets". Een project waar Olierook met bijzondere trots naar kijkt is dat van Pieter Boersma, over de problematiek rond stalen rijdekken. "Het gaat hier om een oplossing naar aanleiding van een gedegen onderzoek voor een zeer omvangrijk probleem. Er zijn heel veel stalen rijdekken op bruggen, als die allemaal vervangen zouden moeten worden zou daar heel veel tijd en geld in gaan zitten. Met deze oplossing kan dat vermoedelijk voorkomen worden." Ook het naviduct in Enkhuizen springt er uit, aldus Olierook. "Dat is een mooie vorm van civiele techniek, een aquaduct geïntegreerd met een sluis". Tenslotte noemt Olierook de publicaties over toepassingen van hogesterktebeton. "Daar lopen we echt mee voorop. Nergens ter wereld wordt dat zo toegepast als in Nederland".

Publicaties over “Ontwikkeling infrastructuur”

Kampen krijgt Eilandbrug over de IJssel

Om Rijksweg N50, de hoofdroute naar de noordelijke provincies, door te trekken, werd een brug over de IJssel bij Kampen ontworpen. Uit een variantenstudie van Rijkswaterstaat bleek dat een brug met beweegbaar gedeelte circa 15 miljoen euro goedkoper was dan een tunnel onder de IJssel, een alternatief waarvan de gemeente Kampen voorstander was.

De beweegbare brug is geheel van staal. De hoofdoverspanning is in staal-beton. De brug is 412 m lang, bestaande uit aanbrug (140 m), beweegbare brug en tuibrug (240 m). De breedte is 18,78 m, waardoor hij geschikt is voor 4-0 situatie bij onderhoud. De doorvaarthoogte van 14 m geeft zeilschepen de ruimte, zodat de beweegbare brug niet te vaak open hoeft. De keuze voor de tuibrug levert een besparing in hoogte van 3,5 m. Het achterover hellen van de A-vormige pyloon heeft een louter esthetische reden.

Referentie:

Kampen krijgt Eilandbrug over de IJssel: het ontwerp (1) / C.P.M. Kuilboer

In: Land + Water . - Jrg. 42, nr. 12 (dec. 2002) ; p. 48-49

Aanvraagnummer: 2002-273 BDU

Hefschuif in Heusdensch Kanaal keert hoogwater

Eind vorig jaar is in het Heusdensch Kanaal een nieuwe hoogwaterkering in gebruik gesteld. Een stalen hefschuif van 50 m breed tussen twee betonnen torens zorgt ervoor dat de bewoners van de Bommelerwaard en het Land van Altna bij extreem hoge waterstand hun voeten droog houden. Bij een waterstand van 3,5 m boven NAP wordt de kering gesloten en kan dan water tegenhouden tot 6 m boven NAP. In open stand is de doorvaarbreedte 50 m.

Vanwege de tijdsdruk (voltooiing Deltaplan Grote Rivieren in 2001) viel de keuze op de contractvorm Design & Build. De Bouwdienst stelt in samenwerking met de architect de eisen, randvoorwaarden en het referentieontwerp op, maar de aannemer maakt het eigenlijke ontwerp, dat de Bouwdienst weer toetst. Zo kan de aannemer ervaring inbrengen en kunnen ontwerp en uitvoering kort op elkaar plaatsvinden.

Aan de orde komen visuele en constructieve aspecten van het ontwerp. Door de aanwezigheid van explosieven moesten extra maatregelen worden getroffen die een jaar vertraging opleverden en een tijdelijke kering noodzakelijk maakten. Een tussentijdse ontwerpwijziging (inkorting van het traject) leverde een aanzienlijke besparing op. Tot slot wordt kort ingegaan op de uitvoering van het werk en de bediening van de schuif.

Referentie:

Hefschuif in Heusdensch Kanaal keert hoogwater : in vorm / G.M. van de Ruit, C. de Best

In: Land + Water . - Jrg. 42, nr. 9 (september 2002) ; p. 42-45

Aanvraagnummer: 2002-196 BDU

Maximum jacking forces of EPB shield tunnelling machine in soft soil

De Botlek Spoortunnel is een succesvol afgerond pilot project, dat werd uitgevoerd met een boormachine met een grote diameter en EPB-schild (Earth Pressure Balance-schild, of gronddrukbalansschild). Voor deze techniek, die in Nederland nog niet eerder was toegepast, is om verschillen de redenen gekozen. In de eerste plaats paste het gebruik van een EPB-schild goed bij de uiteenlopende bodemgesteldheid op het traject van de tunnel. Het alignment gaat door verschillende types zachte bodem, variërend van klei met veen, tot ruw zand tot kiezelsteen. Verder kan deze methode op een relatief klein werkterrein worden toegepast wat bij de beperkte ruimte een belangrijk voordeel was. Bovendien is bij deze methode minder gronddekking nodig dan bij de zogeheten slurryschildmethode, wat betekent dat ook de start- en ontvangtschachten minder diep hoeven te worden aangelegd.

Tijdens een incident met de noordelijke buis van de tunnel werd het graafproces voor een periode van bijna een maand stilgelegd. Na de herstart van de boormachine werden extreme vijzelkrachten gemeten. De relatie tussen de tijd van de stilstand, de voortgangssnelheid en de weerstand werd bekeken voor een boormachine in EPB stand, met inachtneming van het type bodem en de drukken op de bewuste locatie. Aangetoond wordt dat het effect van oversnijders in klei-achtige bodem beperkt is en dat extreme axiale krachten slechts kunnen worden voor-komen door een boorsnelheid van meer dan 20 mm/min aan te houden.

Referentie:

Maximum jacking forces of EPB shield tunnelling machine in soft soil / S. Rodenhuis, A.M. Talmon

In: AITES-ITA Downunder 2002, 28th ITA General Assembly & World Tunnel Congress: Modern Tunnels - Challenges & Solutions, 2-8 March 2002, Sydney, Australia (2002) ; [6] p.

Aanvraagnummer: 2002-307 BDU

Doorlaatmiddel Zandkreekdam

Bij de uitvoering van de Deltawerken is het Veerse Meer aan de Noordzezijde afgesloten door de Veersedam en aan de Oosterscheldezijde door de Zandkreekdam, die is voorzien van een schutsluis. De polderwaterlozingen vormen samen met de zoetwaterlozingen een grote belasting voor het meer door de toevoer van stoffen als stikstof en fosfaat. Gezien de beperkte lozingscapaciteit en de belangen van scheepvaart en recreatie zijn een aantal knelpunten ontstaan met betrekking tot het peilbeheer en het waterkwaliteitsbeheer. Uit een planstudie bleek dat een doorlaatmiddel, aan te leggen in de Zandkreekdam, de beste oplossing zou zijn.

Het ontwerp van de technische oplossing berust voornamelijk op de opbouw van de bestaande dam, de functies van de dam die tijdens de bouw van het doorlaatmiddel gegarandeerd moeten worden, de beperkte werkruimte en de realisatiekosten. Veel belanghebbende partijen zijn bij het project betrokken; de financiering komt van de ministeries van Verkeer en Waterstaat en Landbouw Natuur en Visserij. De oplevering is voorzien in mei 2004.

Het ontwerp van een hooggelegen doorlaatkoker wordt besproken evenals de constructie en de fasering van de bouw. Daarnaast wordt ingegaan op de afsluitlemmingen met bijbehorende bewegingswerken en bedieningsgebouw.

Referentie:

Doorlaatmiddel Zandkreekdam / G.W.J. van de Haterd

In: CT civiele techniek . - Jrg. 57, nr. 4 (2002) ; p. 12-17

Aanvraagnummer: 2002-260 BDU



Dossier dijkversterking Flevoland

Wegens een nieuwe benadering van veiligheidsnormen, wijziging van lokale omstandigheden en klimaatveranderingen is Rijkswaterstaat bezig met de versterking van de dijken in Flevoland, waaronder de Noordoostpolderdijken. Met name het gedeelte tussen Urk en Ramspol wordt nu 0,5 tot 2 m te laag geacht. Deze dijken kenmerken zich door uniforme materialen en geringe geologische variatie in de ondergrond. Bij het geotechnisch ontwerp van de versterking concentreerde Rijkswaterstaat zich op de stabiliteit bij hoge waterspanningen en op de snelheid van ophogen. Voor een deel van de dijken heeft de aannemer aangetoond dat de doorlatendheid van zandige klei en zavel als alternatief voor de in het bestek voorgeschreven klei (met een erosiebestendigheid van tenminste categorie 2) voldoet, waarbij het ophogen in hellende in plaats van horizontale lagen in tijd gunstiger uitvalt.

Bij de vernieuwing van de steenbekleding op de Noordoostpolderdijken wordt zoveel mogelijk vrijgekomen materiaal hergebruikt. De ontwerper staan diverse bekledingstypen ter beschikking. Steenzettingen als bekleding op dijken en dammen kunnen falen door verlies aan stabiliteit, door uitspoeling of door afschuiving van de top laag. Hergebruik van materiaal speelt een rol in keuze van opbouw van de lagen in het bekledingsontwerp. Met het programma Anamos bleek nagenoeg alle vrijgekomen basalt opnieuw te gebruiken. Om hydraulische randvoorwaarden voor (her)ontworpen dijken te bepalen (in de vorm van golfhoogten, golfperiodes en waterstanden bij de bepaalde overschrijdingskans van eens in de vierduizend jaar), is het Hydra-model ontwikkeld en in de Wet op de Waterkering opgenomen. Per locatie berekent het Hydra-model de versterkte hoogte van de dijken.

Daarnaast is de helling van het dijktalud een belangrijke parameter. In feite kan deze bij dijkverbetering opnieuw worden gekozen. Op basis van minimaal grondverzet en de inpassing tussen de te handhaven bekledingsgedeelten wordt het nieuwe talud zo goed mogelijk ingepast tussen het bestaande teen- en bermniveau. Verder wordt aandacht geschonken aan aan- en afvoer van grond.

Referentie 1:

Keileem wordt dol van het werk : Rijkswaterstaat brengt geotechnische eisen in kaart / I.J. Zwemer, E.J.A. Bijlsma en M.R. Tonneijck
In: *Land + water* . - Jrg. 42, nr. 9, speciale uitg. (2002) ; p. 34-37
Aanvraagnummer: 2002-433 BDU

Referentie 2:

Blokje eraf, blokje erop voor de veiligheid : Noordoostpolderdijken krijgen nieuwe steenbekleding / C.J. Dorst
In: *Land + water* . - Jrg. 42, nr. 9, speciale uitg. (2002) ; p. 30-33
Aanvraagnummer: 2002-432 BDU

Referentie 3:

Dijken noordoostpolder eind 2002 veilig : dijkversterking / C.C. van Woudenberg, M.R. Tonneijck
In: *Land + Water* . - Jrg. 42, nr. 4 (april 2002) ; p. 38-39, 41
Aanvraagnummer: 2002-275 BDU

Naviduct Krabbersgat

In de dijk Lelystad-Enkhuizen vormt de Krabbersgat-schutsluis vlakbij Enkhuizen een obstakel. Vooral tijdens de zomermaanden kunnen de wachttijden voor het weg- en scheepvaartverkeer aanzienlijk zijn. Bij de overwegingen voor verbetering viel een nieuwe sluis-brugcombinatie al snel af. Gezocht werd naar een ongehinderde passage voor de scheepvaart. Toen ontstond het idee voor een naviduct, een combinatie van een dubbele schutsluis met een onderdoorgang voor het wegverkeer. Dit bleek de beste oplossing voor deze kruising.

Bij het ontwerp van het naviduct speelden de voorwaarden die de natuurlijke omgeving stelde een belangrijke rol.

De streefpeilen van zowel het IJsselmeer als het Markermeer zijn 's zomers 0,2 m onder NAP en 's winters 0,4 m onder NAP. Rekening houdend met onder meer hoge rivierafvoeren, perioden met veel neerslag, invloed van wind en trage reacties op peilfluctuaties is het ontwerppeil van het IJsselmeer 1,90 m boven NAP, waarbij een overschrijdingskans bestaat van een op de tienduizend jaar.

Het ontwerppeil van het Markermeer is, met een overschrijdingskans van een op de duizend jaar, 1,70 m boven NAP. Daarnaast moest rekening worden gehouden met het geweld van kruisend ijs.

De nieuwe dijk van de polder en het naviduct is gefundeerd op staal na grondverbetering. De holocene toplaag van klei en veen (met plaatselijk lagen van fijn zand) is grotendeels weggebaggerd en tot 11,5 m onder NAP vervangen door zand.

Het zand onder het naviduct is verdicht. Aan beide uiteinden van het te maken betonnen kunstwerk is gedurende zes maanden een voorbelasting aangebracht, aangezien de holocene lagen daar niet geheel verwijderd konden worden.

Regenwater wordt grotendeels afgevoerd naar een droge sloot (wadi) die 30 mm neerslag kan opvangen. De wadi staat binnen 24 uur weer droog. Extreme buien lopen via een 'slokop' naar de riolering. In het diepste gedeelte is een drainagebuis aangebracht, aansluitend op een bufferriool dat geleegd wordt met pompen.

De sluiscolken van het naviduct verschillen qua constructie van traditionele sluiscolken omdat de sluiscolk niet in de grond maar 'in de lucht' wordt gebouwd. Aan de waterdichtheid van de wanden en de bodem van de constructie worden hoge eisen gesteld.

Het geotechnisch ontwerp gaat uit van een zetting van 100 tot 200 mm. De sluis is dan ook 100 mm hoger aangelegd dan de beoogde hoogte.

Referentie:

Naviduct Krabbersgat / W. van der Kooij
In: CT civiele techniek - Jrg. 57, nr. 3 (2002) ;
p. 6-10
Aanvraagnummer: 2002-181 BDU

Dichtblok

Een boormachine moet zijn werk kunnen doen, zonder het gevaar dat de bouwput (de startschacht van de tunnel) volloopt. Voorheen werd daartoe aan de blinde kant van de startschacht een grondverbetering aangebracht. De kwaliteit daarvan is moeilijk te borgen. Daarom is bij de aanleg van de tweede

Heinenoordtunnel een nieuwe uitvoeringstechniek ontwikkeld. Deze houdt in dat tegen de startschacht een tweede, kleine bouwkuip wordt aangelegd, die wordt gevuld met een hoogvloeiende mortel. Na verharding wordt in de wand aan de kant van de startschacht een cirkel weggebrand, terwijl aan de andere zijde de damwand wordt getrokken. Aldus is de afdichting ontstaan tussen bouwkuip en omringende slappe grond. Deze afdichting wordt in vaktermen 'dichtblok' genoemd. Het blok wordt gemaakt van speciale lagesterktemortel, zodat de tanden van de tunnelboormachine er doorheen kunnen.

Referentie:

Dichtblok / J. de Vries
In: Betoniek - Jrg. 12, nr. 17 (2002) ; p. 1-8 .
Aanvraagnummer: 2002-323 BDU

Aanpassing sluizen in de Zuid-Willemsvaart

Zeven sluizen in de Zuid-Willemsvaart zullen in de komende jaren worden aangepakt. De sluizen, gebouwd in het begin van de negentiende eeuw, bevinden zich in zeer slechte staat. Uit onderzoek bleek dat de fundering van de sluizen zo slecht is, dat Rijkswaterstaat besloot de sluizen met de nummers 10 tot en met 13 compleet te vervangen in plaats van te renoveren. Tegelijk worden de bijbehorende bruggen en spuimiddelen vervangen. Tevens wordt een afstandsbediening vanuit de centrale post in Helmond gerealiseerd. Het vervangen van de vier sluizen gaat een jaar of vijf duren. Begonnen is met de sluizen 11 en 13.

Om de stremming voor de scheepvaart en de hinder voor het landverkeer tot een minimum te beperken, worden de nieuwe sluizen om de bestaande heen gebouwd. De afmetingen worden geschikt voor de beperkte scheepsklasse III (67 x 8,2 m). Het debiet van de spuimiddelen wordt verhoogd naar minimaal 5,5 m³/s, terwijl de lengte moet worden aangepast; het gevolg is compleet nieuwe aanleg van de spuimiddelen.

Voor de realisatie is gekozen voor een Design & Build-contract. Dat wil zeggen dat de aannemer zelf het ontwerp maakt en het werk vervolgens uitvoert. Hij moet met zijn ontwerp aantonen dat zijn oplossing voldoet aan de functionele eisen van de opdrachtgever, die de voorontwerprnota en de niet-beschikbaarheidsanalyse ter beschikking stelt. In het contract zijn ook de eisen opgenomen die voortvloeien uit de reeds aangevraagde vergunningen en afspraken met gemeente, provincie en waterschappen. Bovendien zijn de eisen opgenomen die samenhangen met het werken onder EKB (Externe KwaliteitsBorging). De essentie van EKB is dat de opdrachtgever zonder intensief eigen toezicht kan vertrouwen op het werk van de opdrachtnemer. Deze laatste overlegt daartoe een kwaliteitsplan waarin met name wordt aangegeven hoe de risico's worden beheerst. Een complicatie bij een Design & Build-

contract is dat de projectspecifieke eisen die te maken hebben met het duurzaam functioneren van de verschillende bouwonderdelen, in de contractfase nog onvoldoende concreet zijn om het eindproduct aan te kunnen toetsen. Om die reden is de uitvoering in twee fasen geknipt: ontwerp en realisatie.

De theorie van de EKB met drie toetsniveaus lijkt niet zo ingewikkeld, in de praktijk blijkt dit voor alle partijen echter toch nog lastig. Het maken van duidelijke afspraken vooraf tussen opdrachtgever en opdrachtnemer en tussen hoofdaannemer en zijn onderaannemers voorkomt onnodige papierstromen.

Referentie:

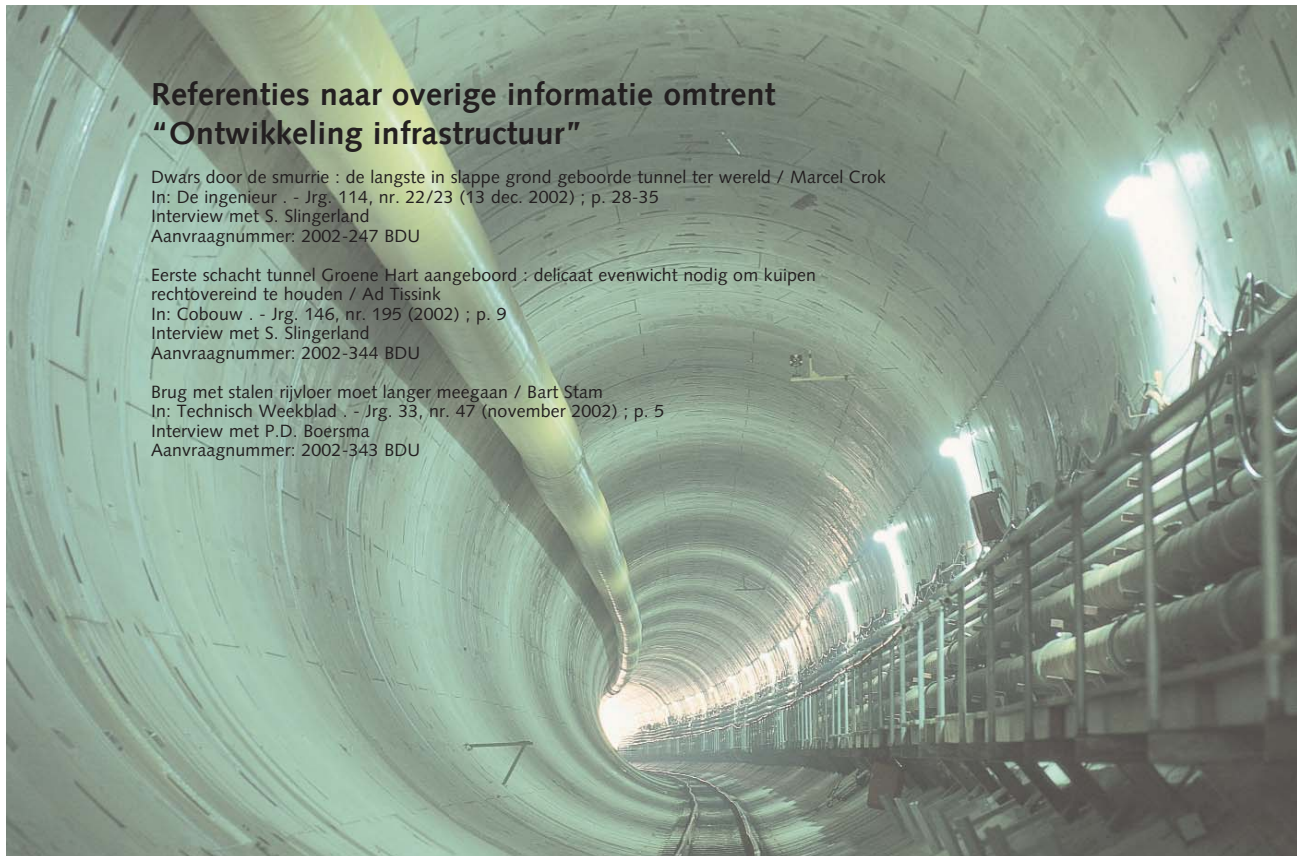
Aanpassing sluizen in de Zuid-Willemsvaart / R.P. Bongers
In: *CT civiele techniek* . - Jrg. 57, nr. 1 (2002) ; p. 12-16
Aanvraagnummer: 2002-48 BDU

Referenties naar overige informatie omtrent "Ontwikkeling infrastructuur"

Dwars door de smurrie : de langste in slappe grond geboorde tunnel ter wereld / Marcel Crok
In: De ingenieur . - Jrg. 114, nr. 22/23 (13 dec. 2002) ; p. 28-35
Interview met S. Slingerland
Aanvraagnummer: 2002-247 BDU

Eerste schacht tunnel Groene Hart aangeboord : delicaat evenwicht nodig om kuipen recht overeind te houden / Ad Tissink
In: Cobouw . - Jrg. 146, nr. 195 (2002) ; p. 9
Interview met S. Slingerland
Aanvraagnummer: 2002-344 BDU

Brug met stalen rijvloer moet langer meegaan / Bart Stam
In: Technisch Weekblad . - Jrg. 33, nr. 47 (november 2002) ; p. 5
Interview met P.D. Boersma
Aanvraagnummer: 2002-343 BDU



Publicaties over “Inspectie en beoordeling bestaande infrastructuur”

Prediction of deterioration of concrete bridges in the Netherlands

Toekomstvoorspelling van degradatie is bijzonder van belang aangezien het Nederlandse bestand aan bruggen in hoofdzaak begin jaren zeventig is gebouwd. Door deze leeftijdopbouw zal in de komende tientallen jaren hoogstwaarschijnlijk een toenemende behoefte aan onderhoud ontstaan. Beschouwing van alle verouderingsverschijnselen zal leiden tot een compleet verouderingsmodel.

Indringing van chloride in beton is het leidende verouderingsproces. De waarschijnlijkheid van begin van corrosie (aantasting) van wapening kan goed worden beschreven met een probabilistische benadering. De gemiddelde waarde en de standaardafwijking van de belangrijkste parameters (diffusiecoëfficiënt, kritische chloridenconcentratie en dikte van de betondekking) worden eerst nauwkeurig beschreven. Met deze stochastische parameters wordt dan een waarschijnlijkheid van het begin van corrosie berekend. De resultaten geven een corrosiekans aan van reeds vijf procent als de constructie nog pas 20 jaar oud is. Inspectieresultaten in de VS en Groot-Brittannië vertonen een sterke gelijkenis met de toekomstvoorspelling van degradatie. Het vroege begin van de corrosie wordt door de inspectiegegevens onderschreven.

Aldus levert een probabilistische methode, gericht op corrosie van wapening door chloride-indringing, een betrouwbare voorspelling op van de toekomstige onderhoudsbehoefte.

Referentie:

Prediction of Deterioration of concrete bridges in the Netherlands / G.C.M. Gaal, C. van der Veen, M.H. Djorai
In: *Proceedings of the first International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management, IABMAS '02, Barcelona, Spain, 14-17 July 2002, CD-ROM pdf.file 45 (2002) ; 8 p. ISBN 8489925372*
Aanvraagnummer: 2002-279 BDU



Coating systems for infra structural works

De meeste kunstwerken van Rijkswaterstaat zijn ontworpen voor een gebruiksduur van 100 tot 200 jaar. Veertig tot vijftig miljoen euro per jaar zijn nodig voor conservering en aanverwante werkzaamheden. Tot enkele jaren geleden werden de staalconstructies van stormvloedkeringen in Nederland geconserveerd met teer-epoxy beschermingsystemen. De teer-epoxies presteerden zeer goed, maar het gebruik van teer is inmiddels verboden in Nederland. De verfindustrie en de Nederlandse regering zijn bovendien overeengekomen dat de uitstoot van vluchtige organische componenten in de komende jaren moet worden gereduceerd. Halverwege het verven van de staalconstructies van de Oosterscheldekering, werd besloten van het op koolteer gebaseerde systeem over te stappen op een zgn. 'high-solids' epoxy-systeem. Binnen enkele jaren ontstonden uitgebreide scheuren in het high-solids epoxy-systeem. Dit resulteerde in talloze plekken met putcorrosie. Rond dezelfde tijd werden vergelijkbare problemen opgemerkt bij andere staalconstructies, hoewel minder ernstig en hoofdzakelijk geconcentreerd langs randen en gelaste verbindingen.

Onderzoek toonde aan dat het scheurgedrag kan worden gesimuleerd met gebruik van de versnelde Weather-O-meter test. De scheurvorming in dit specifieke high-solids epoxy-systeem bleek te worden veroorzaakt door verhinderde krimp. De kans op scheurvorming is groot op plaatsen waar veranderingen in laagdikten optreden en veranderingen in de geometrie van de constructie zichtbaar zijn. Ook in andere projecten deden problemen met spanningsconcentraties zich voor. Aangezien deze defecten hebben geleid tot een aanzienlijke hoeveelheid duur reparatiewerk, is besloten dat initiatieven nodig zijn om verdere schade en kosten in de toekomst te vermijden.

Rijkswaterstaat heeft een selectieprocedure voor conserveringssystemen ontwikkeld en sinds 1994 in gebruik genomen. De daarin opgenomen testmethoden zijn betrouwbaar gebleken en leveren geschikte informatie met betrekking tot de functionele eisen. Op dit moment komen meer testprocedures beschikbaar die veelal zijn afgeleid uit ISO 12944. Rijkswaterstaat is actief betrokken bij het zoeken naar nieuwe testmethoden.

Referentie:

Coating systems for infra structural works / Andreas Heutink, Willem Bonestroo, Jo van Montfort

In: Quo Vadis - coatings? : lectures presented at the XXVI FATIPEC congress, European Organization of Paint Scientists and Engineers : held at Dresden University of Technology, Dresden, Germany, September 9-11, (2002) ; [33] p. ISBN 3527304770

FATIPEC = Fédération d'Associations des Techniciens des Industries des Peintures, Vernis, Emaux et Encres d'Imprimerie de l'Europe Continentale
Aanvraagnummer: 2002-281 BDU



Monitoren van betonconstructies met ASR

In een aantal betonnen viaducten in rijksweg A59 is scheurvorming opgetreden als gevolg van AlkaliSilicaReactie (ASR). Na de constatering dat de scheurvorming varieert van onschadelijk tot constructief onwenselijk, zijn enkele viaducten constructief versterkt. Bij de overige zijn maatregelen tegen uitbreiding van scheurvorming getroffen.

De praktijkervaring met het herstellen van viaducten met ASR is beperkt. Daarom heeft Rijkswaterstaat in 1998 besloten tot monitoring van het gedrag in de tijd, bij twee viaducten. Ook de ervaring met monitoring van viaducten is beperkt. De monitoring is opgezet als een pilotproject in bouwteamverband (Rijkswaterstaat, Koenders Instruments en TNO-Bouw), met een looptijd van twee jaar en is inmiddels afgerond.

Omtrent het gedrag van de rijdekken werd geconcludeerd dat alleen op natte plekken in het beton van viaduct Wolput sprake was van expansie. Viaduct Vlijmen Oost, met veel scheurvorming, vertoonde geen toename van de opgetreden expansie, wat mogelijk te danken is aan renovatie in de jaren '80. Verder wordt ingegaan op het doel en het ontwerp van het monitoringstelsel, de keuze van de meetplaatsen en de frequentie en de werking van de meetapparatuur. De zes conclusies over de meettechnieken lopen sterk uiteen.

In een vervolg wordt aandacht besteed aan het 'smart structure project', waarin zestien andere rijdekken van kunstwerken in en over rijksweg A59 worden voorzien van enkele verder ontwikkelde (op afstand uitleesbare) monitoringssystemen. De strategie is daarbij tweeledig: monitoren van de constructieve veiligheid en monitoren van effecten van uitgevoerde renovaties. Voor het meten van expansie in combinatie met temperatureffecten is een aangepaste sensor ontwikkeld.

Referentie 1:

Monitoren AlkaliSilicaReactie in viaducten / H. Borsje en W.H.A. Peelen, F.J. Postema en

J.D. Bakker

In: Cement . - Jrg. 54, nr. 5 (2002) ; p. 88-93

Aanvraagnummer: 2002-318 BDU

Referentie 2:

Monitoring alkali-silica reaction in structures / H. Borsje, W.H.A. Peelen, F.J. Postema and

J.D. Bakker

In: Heron . - Vol. 47, no. 2 (special issue) (2002) ; p. 95-109

Aanvraagnummer: 2002-375 BDU

Referentie 3:

Monitoren van betonconstructies met ASR : een "smart structure" project / J.D. Bakker

In: Stutech mededelingen, Nr. 113 (nov. 2002) ; p. 5-6

Aanvraagnummer: 2002-409 BDU

Structural consequences of ASR: an example on shear capacity

Sinds het begin van de negentig jaren zijn in Nederland talrijke viaducten opgespoord die lijden aan ASR (aantasting van betonconstructies door AlkaliSilicaReactie). Axiale trekproeven op boorkernen uit de brugdekken toonden soms dramatisch lage treksterkte aan. Aangezien deze dekken niet zijn voorzien van dwarswapening, rees de vraag of de overblijvende dwarssterkte nog steeds aan de eisen kon voldoen, temeer daar zich in grote delen van het dek voornamelijk horizontaal georiënteerde scheuren hadden ontwikkeld.

Om deze vraag te beantwoorden werden zes balken, gezaagd uit twee 35 jaar oude viaducten, onderworpen aan dwarskrachtproeven in het Stevin Laboratorium van de TU Delft.

De waargenomen scheurontwikkeling kon worden verklaard door de invloeden in beschouwing te nemen van zowel een longitudinale drukspanning als gevolg van verandering van door ASR veroorzaakte uitzetting als een oriëntatieafhankelijk geworden treksterkte.

Onder meer is geconcludeerd dat tengevolge van de door ASR gereduceerde treksterkte het bezwijkmechanisme behoort tot het dwarskrachttype in plaats van bezwijking op buiging, en dat de draagkracht door ASR tot 75 procent is afgenomen.

Referentie:

Structural consequences of ASR: an example on shear capacity / Joop A. den Uijl, Niek Kaptijn

In: Heron . - Vol. 47, no. 2 (special issue) (2002) ; p. 125-139

Aanvraagnummer: 2002-373 BDU

Bridge management in the Netherlands

In veel landen is de investering in civieltechnische infrastructurele systemen enorm. In de meeste landen is de investering in de infrastructuur echter niet gericht op onderhoud, waardoor een aanzienlijk deel van het bruggenbestand in een functioneel en constructief onduidelijke toestand verkeert. Dientengevolge is een dringende behoefte ontstaan aan effectieve lange-termijnonderhoud van de infrastructuur voor het wegen- en waterennetwerk, waardoor aan de eisen van veiligheid, dienstverlening en economie kan worden voldaan.

Het onderhoud aan bruggen wordt in Nederland gepland door het onderhoud voor de samenstellende delen te standaardiseren. Al deze componenten worden door hun specifiek technische en functionele eigenschappen en financiële waarde gekenmerkt. Standaarddocumenten, -plannen en -procedures zijn ingevoerd om onderhoud aan kunstwerken te optimaliseren. Aangezien de werkelijke behoeften aan jaarlijks onderhoud over het algemeen niet past binnen het jaardbudget, is prioritering van maatregelen noodzakelijk. Het effect van deze prioritering op de netwerkprestatie kan worden geoptimaliseerd met gebruik van life-cycle kostentechnieken.

Een ander belangrijk aspect van de onderhoudssystematiek is de kwalitatieve weergave van de netwerkprestatie om het beheer te faciliteren en te ondersteunen. Hiertoe worden prestatie-indicatoren ontwikkeld, gebaseerd op een beschrijving van de invloed van onderhoud op de kwaliteit van het netwerk in termen van de beleidsdoelen 'bereikbaarheid', 'verkeersveiligheid', 'kwaliteit van omgeving en milieu', 'comfort' en 'esthetica'. De kosten van onderhoudsprogramma's kunnen aan deze doelen worden gerelateerd. Op deze wijze kunnen de verschillende onderhoudsopties op netwerkniveau worden geëvalueerd. Toekomstige bruggenbeheersystemen zullen waarschijnlijk worden gebaseerd op eenvoudige modellen voor het voorspellen van de reststerkte van constructieve onderdelen. Daartoe zijn verbeterde stochastische degradatiemodellen nodig om de optimale inspectie- en onderhoudstrategieën te kunnen formuleren. Echter, kennis van experts blijft noodzakelijk. Toekomstige beheersystemen zullen dan ook tenminste op kennis zijn gebaseerd.

Referentie 1:

Bridge management in the Netherlands; Prioritisation based on network performance / H.E. Klatter, J.M. van Noortwijk, N. Vrisou van Eck
In: *Proceedings of the first International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management, IABMAS '02, Barcelona, Spain, 14-17 July 2002, CD-ROM pdf.file 48 (2002) ; 8 p.* ISBN 8489925372, Aanvraagnummer: 2002-283 BDU

Referentie 2:

Service life management of bridges: the Dutch approach / Joost Gulikers
In: *International Workshop Bridge Health Monitoring and Systems in Europe, Messina, 30 September (2002) ; 10 p., Aanvraagnummer: 2002-302 BDU*



Fundamentele aanpak van beheer en onderhoud aan civieltechnische constructies

Door de stijgende gemiddelde leeftijd van betonnen kunstwerken zal de besteding aan onderhoud uitstijgen boven de kosten voor nieuwbouw. Een meer wetenschappelijke aanpak van de onderhoudsplaning is een must.

'Welke onderhoudsfrequentie leidt tot minimale kosten?' is de eerste vraag die beantwoord moet worden. Gepresenteerd wordt een voorspellingsmodel waarin veroudering van de constructie essentieel is. Aandacht wordt besteed aan de aantastingsmechanismen van betonnen kunstwerken.

Enkele van de meest voorkomende vormen van directe aantasting van beton zijn:

- Alkali aggregaat reactie: Het toetslagmateriaal reageert met de alkaliën uit het cement;
- Aantasting door sulfaat, aanwezig in toetslagmaterialen of binnengedrongen uit grondwater;
- Schade door water dat bevriest in de poriën van het beton, ingeval er onvoldoende ruimte voor expansie is;
- Aantasting door zwavelzuur, vrijgekomen uit rotting in vervuilde hoeken.

Uit registratie van schade is echter gebleken dat de meest voorkomende schadeoorzaken zijn gelegen in indirecte aantasting van beton:

- Carbonatatie: kooldioxide uit de atmosfeer reageert met calciumhydroxide in het beton, waardoor de pH-waarde daalt en corrosie van wapening mogelijk wordt;
- Chloridenionen uit dooizouten of zeewater dringen in het beton en veroorzaken corrosie van de wapening.

Genoemd verouderingsmodel is geconcentreerd op de indirecte aantasting.

De indruk zou kunnen ontstaan dat beton een slecht bouw materiaal is. Vergelijking van inspectieresultaten toont aan dat betonnen bruggen significant minder worden afgekeurd dan houten en stalen bruggen.

Het project 'Probabilistische en besliskundige benadering van inspectie en onderhoud aan civieltechnische constructies', is gericht op het verkrijgen van inzicht in de kosten en de organisatiestructuur rond het thema beheer en onderhoud van civieltechnische constructies. Het onderzoek gaat in op verouderingsprocessen en op het belang van inspecteren. Voor het uitvoeren van onderhoud kan men bewust kiezen uit verschillende benaderingen:

- Periodiek kleinschalig preventief onderhoud;
- Periodiek kleinschalig correctief onderhoud;
- Een grootschalige onderhoudsactie vlak voor het bereiken van het vereiste faalkansniveau.

Wanneer de kosten van inspectie-activiteiten en mogelijke onderhoudsmaatregelen bekend zijn, is met behulp van de algemeen geformuleerde probabilistische methode de onderhoudstrategie te optimaliseren naar minimale levensduurkosten.

Referentie 1:

Fundamentele aanpak van beheer en onderhoud aan civieltechnische constructies (1) : deel 1 / M.H. Djourai, G.C.M. Gaal
In: CT civiele techniek . - Jrg. 57, nr. 3 (2002) ; p. 14-17, Aanvraagnummer: 2002-180 BDU

Referentie 2:

Fundamentele aanpak van beheer en onderhoud van civieltechnische constructies (2) : deel 2 / Y. Li, M.H. Djourai, A.C.W.M. Vrouwenvelder
In: CT civiele techniek . - Jrg. 57, nr. 4 (2002) ; p. 27-30, Aanvraagnummer: 2002-258 BDU

Visie Jan van Geest

"Ik houd van de Bouwdienst", zegt Jan van Geest. Een opmerkelijke uitspraak, gezien het feit dat Van Geest directeur Infrastructuur is van een 'concurrent' van de dienst, Ingenieurs- en Adviesbureau DHV. Er blijkt sprake te zijn van een oude liefde: Van Geest werkte achttien jaar voor een van de voorlopers van de Bouwdienst, de Directie Sluizen en Stuwen. "Ik heb er lang en met veel plezier gewerkt en het gaat me nog steeds ter harte wat ze daar doen".

Vooraanstaand

De Bouwdienst mag zich "zeker" een vooraanstaand ingenieursbureau noemen, aldus Van Geest. "De medewerkers krijgen vaak interessante vraagstellingen op zich af en bovendien kan de Bouwdienst met de steun van de rijksmiddelen grotere en risicovollere projecten doen dan private ingenieursbureaus". Met enige spijt constateert hij dan ook dat de Bouwdienst minder naar buiten treedt dan in zijn ogen zou kunnen. "Ik heb het idee dat de dienst momenteel veel energie stopt in de eigen bedrijfsvoering en het naleven van regels. De afstand tussen de leiding en de projectuitvoerders wordt steeds groter.



Terwijl de blik van de Bouwdienst meer naar buiten gericht zou moeten zijn. Als ik kijk naar de netwerken binnen de branche, dan ontbreken ze daar vaak. Dat is overigens kenmerkend voor het hele ministerie. En dat vind ik echt jammer".

Opdrachtgever

Bij het doorkijken van de lijst met publicaties springen er een aantal wat hem betreft uit. "Hogesterktebaten is een heel belangrijke vernieuwing, die allerlei interessante mogelijkheden biedt. Het is jammer dat je daar buiten de Bouwwereld zo weinig over hoort. De versterking van viaducten met koolstofvezel lamellen lijkt mij ook interessant, dat kan ook tot een belangrijke innovatie gaan leiden. En het naviduit is natuurlijk een leuk voorbeeld van het belang van een slim ontwerp".

Daarnaast valt het Van Geest op dat de publicaties nauwelijks betrekking hebben op de bijzondere rol die de Bouwdienst heeft als opdrachtgever. "Ik zie hier veel onderwerpen die te maken hebben met kleinere innovaties. Er zijn in Nederland naast het bedrijfsleven al veel instituties die zich met dat soort onderzoek bezighouden: de universiteiten, instituten als TNO en verschillende diensten van Rijkswaterstaat zelf. Vervolgens zijn er intermediaire instellingen als COB (Centrum Ondergronds Bouwen) en CUR nodig om alles weer aan elkaar te knopen. Dat is niet efficiënt, daar gaat veel tijd en geld in zitten. De Bouwdienst zou daar vanuit haar rol als opdrachtgever naar moeten kijken, en naar manieren moeten zoeken om dat beter te structureren."

Bouwproces

"Ook het bouwproces is aan herziening toe. Het wordt steeds meer in fasen opgedeeld, en in iedere nieuwe fase worden nieuwe partijen betrokken. Er gaat veel tijd en energie verloren aan de overdracht. Vaak moeten nieuwe partijen dingen

bedenken die eigenlijk al door de vorige partij zijn uitgezocht. Terwijl in overige sectoren steeds meer aandacht wordt besteed aan het "lean and mean" maken van de keten, wordt die in onze sector alleen maar 'dikker'. Daar zijn wij als ingenieursbureau blij mee, want dat betekent meer werk voor onze mensen. Maar maatschappelijk gezien is het natuurlijk niet wenselijk. De Bouwdienst zou initiatiefnemer moeten zijn in het afslanken van processen, zo zich meer moeten bezig houden met vraagstukken als informatiebeheer en -overdracht in de bouwcyclus."

Verdwalen

Het bundelen van publicaties van Bouwdienstmedewerkers vindt Van Geest een "leuk initiatief". "Het is een goede zaak dat de medewerkers van de Bouwdienst de kennis die ze hebben, wat natuurlijk publieke kennis is, naar buiten brengen". En nu maar hopen dat er ook daadwerkelijk gebruik van wordt gemaakt, aldus Van Geest, "want een trots mens verdwaaft liever dan dat hij de weg vraagt." Hij denkt dat de uitwisseling van medewerkers, bijvoorbeeld in de vorm van detachering, een directere manier zou zijn om kennis te delen. "Voor onze medewerkers is het, bijvoorbeeld met het oog op buitenlandse projecten, goed om bij Bouwdienstprojecten te worden betrokken. Dat draagt bij aan hun ervaring en cv. En ik denk dat Bouwdienstmedewerkers het een en ander zouden kunnen leren van onze manier van werken. Met de zeer grondige werkwijze van de Bouwdienst kunnen wij ons in de markt niet handhaven. Voor hen zou het leerzaam kunnen zijn om te kijken hoe wij omgaan met onderwerpen als efficiëntie en degelijkheid. Zulk soort kennisoverdracht komt de B.V. Nederland ten goede."

Publicaties over “Innovatie in de praktijk”

Praktijkproef damwandpolder

'Damwandpolder' is de naam van een nieuwe bouwmethode voor de aanleg van verdiept gelegen auto- en spoorwegen. De damwandpolder bestaat in grote lijnen uit twee stalen damwanden, waartussen na ontgraving in den natte een waterdichte kunststoffolie in U-vorm wordt afgezonken. Door een aanvullende grondlaag wordt de folie stabiel gemaakt, waarna voorzetwanden voor de damwanden worden geplaatst. Dan kan het polderpeil worden verlaagd tot onder het toekomstige, verdiepte wegdek, zodat de afbouw in den droge kan geschieden.

Begin 2001 is op het bouwterrein van het aquaduct bij Leidschendam een praktijkproef uitgevoerd. De proef had tot doel het onderzoek van:

- het afdichten van de damwandkassen met een simpele constructie;
- het beschermen van de kunststoffolie tijdens het intrillen van de voorzetwanden met wovon en non-wovon geotextiel.

Elk aspect is in twee varianten beproefd.

De praktijkproef heeft de haalbaarheid van de damwandpolderconstructie enerzijds bevestigd, maar ook een nieuw aspect aan het licht gebracht. Het aanvullen van de proefkuip leverde een grotere blijvende rek op in het geotextiel dan het intrillen van de voorzetwanden. De afdichtingconstructie voor de damwandkassen kan zeer licht worden uitgevoerd. De extra bespanning van de wapeningsnetten met geotextiel kan achterwege blijven. Het non-wovon beschermingsdoek tussen wapeningsnetten en folie wordt echter onmisbaar geacht om de folie te beschermen tegen eventuele scherpe randen aan de wapeningsnetten.

Referentie:

Praktijkproef damwandpolder / D.W. Hemelop

In: *Geotechniek* - Jrg. 6, nr. 4 (okt. 2002) ; p. 96-99

Aanvraagnummer: 2002-177 BDU



Instrumenten voor duurzaam bouwen bij Rijkswaterstaat

Implementatie van duurzaam bouwen bestaat in feite uit het bijsturen van keuzes. Traditioneel zijn kosten en technische risico's de belangrijkste criteria bij keuzes in de grond-, weg- en waterbouw.

De afgelopen jaren is daar het criterium milieu bijgekomen, maar toegesneden, objectieve informatie om de keuze te ondersteunen ontbreekt vaak nog. Dergelijke informatie is nodig om de milieuaspecten te kunnen meenemen op een verantwoorde en toch niet tijdrovende wijze.

Er wordt een overzicht geboden van de informatieve hulpmiddelen die Rijkswaterstaat gebruikt of ontwikkelt. Steeds wordt aangegeven voor welke toepassing ze geschikt zijn. Sommige van de hulpmiddelen zijn geschikt voor de beginfasen van de projectontwikkeling, wanneer nog veel mogelijkheden open liggen en grote milieuwinst kan worden geboekt. Keuzes op het gebied van materialen en energie komen pas veel later in beeld.

Het feit dat veel van de instrumenten op verzoek van regionale directies worden ontwikkeld, maakt duidelijk dat er in de praktijk behoefte bestaat aan het rationeel en systematisch meenemen van milieuaspecten in de besluitvorming.

De gereedschapskist van Rijkswaterstaat omvat straks zowel de creativiteit stimulerende instrumenten die de ontwerper moeten uitdagen om eens buiten de gebaande paden te gaan, als objectiverende instrumenten om bepaalde varianten te selecteren.

Referentie:

Instrumenten voor duurzaam bouwen bij Rijkswaterstaat / Joris Broers en John Duijsens

In: Optimum, nr. 4 (2002) ; p. 17-19

Aanvraagnummer: 2002-274 BDU



Transferia blijken kansrijk

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat stimuleert en financiert sinds 1994 de realisering van een aantal transferia. Transferia zijn overstapplaatsen van de auto op het openbaar vervoer. Dit transferiumproject is bedoeld om de kans van slagen van deze nieuwe vorm van overstappunten te beproeven. De proef nadert zijn einde. Een negental transferia zijn getoetst. De gebruikte beoordelingscriteria waren: vormgeving en functionaliteit, congestievrije aanrijroute, frequent en goed vervolg openbaar vervoer, flankerend beleid, implementatie/nazorg (marketing/promotie) en tarief in relatie tot omgeving.

Op basis van de evaluatieresultaten, de audit op voorzieningen en de ervaring van een aantal jaren is aangetoond dat het transferiumconcept kansrijk is, mits aan alle voorwaarden en criteria wordt voldaan. Zo bleek dat een vrij lange periode (2-5 jaar) nodig is om het gebruik goed op gang te brengen. Tevens is een minimumpakket aan goede voorzieningen een van de belangrijkste kwaliteitskenmerken en zullen de tarieven sterk concurrerend moeten zijn met die op de bestemming. Verder spelen veiligheid en gemak voor de gebruiker een grote rol, waarbij de automobilist hogere eisen stelt dan de OV-gebruiker.

Referentie:

Transferia blijken kansrijk : einde proef nadert / P. Riemens

In: CT civiele techniek . - Jrg. 57, nr. 3 (2002) ; p. 36-40

Aanvraagnummer: 2002-176 BDU

B200-hefschuiven Stormvloedkering Oosterschelde

Na de stormvloedramp van 1953 is het Deltaplan ontwikkeld, in het kader waarvan de Stormvloedkering Oosterschelde is gebouwd. Deze kering, een open waterkering met 62 stalen hefschuiven, wordt gesloten wanneer een stormvloed wordt voorspeld. Vanwege het zeer agressieve milieu waarin de waterkering zich bevindt, zijn de stalen hefschuiven tijdens de bouw voorzien van een vercoating ter bescherming tegen corrosie. Inspectie in de jaren negentig toonde echter aan dat een groot aantal van deze schuiven door corrosie is aangetast. De vercoating moet vervroegd worden vervangen, hetgeen een aanzienlijke verhoging van de onderhoudskosten tot gevolg heeft. Om deze reden is afstudeeronderzoek verricht naar de mogelijkheid de stalen hefschuiven te vervangen door hefschuiven van B200-beton.

Verskillende materiaaleigenschappen (krimp, kruip, vermoeiing) zijn geëxtrapolerd vanuit de bestaande voorschriften. Dit heeft een conservatieve benadering tot gevolg. Geconcludeerd kan worden dat de B200-betonnen hefschuif voor de Stormvloedkering Oosterschelde constructief haalbaar is. Financieel gezien is het vervangen van de stalen hefschuiven door B200-schuiven op lange termijn gunstiger dan het onderhouden van de huidige schuiven met verfsystemen. Voordat echter tot een groot-schalige toepassing kan worden overgegaan, is het nodig meer materiaalonderzoek te verrichten. Ook moet eerst voldoende ervaring worden opgedaan met het bouwen van eenvoudiger constructies voordat een dergelijk complex project tot een goed einde kan worden gebracht. Tenslotte moeten praktische aandachtspunten nog nader worden onderzocht zoals maattoleranties van prefab-delen, waterdichte afsluiting van de buisholtes en fabricatie(on)mogelijkheden.

Referentie:

B200-hefschuiven Stormvloedkering Oosterschelde / C.K. Cheung, C. van der Veen, D. Ros, N. Kaptijn, J.P. Pover
In: Cement - - Jrg. 54, nr. 4 (juni 2002) ; p. 78-80
Aanvraagnummer: 2002-315 BDU



Carbon based post tensioning tendons in the Dintelhaven bridge in the Netherlands

In 2001 is de tweede Dintelhavenbrug in het Rotterdamse havengebied in gebruik genomen. De bruggen zijn aangelegd vanwege het toenemende verkeer in oost-west richting aan de zuidzijde van het havengebied.

Beide bruggen zijn betonnen uitbouwbruggen. Bij de eerste brug met een overspanning van 185 m zijn naast conventionele stalen voorspankabels ook vier (externe) voorspanningen toegepast met ieder 91 carbonvezel kabels van 5 mm diameter. Het project komt voort uit een initiatief uit 1994 van de Bouwdienst Rijkswaterstaat en de CUR.

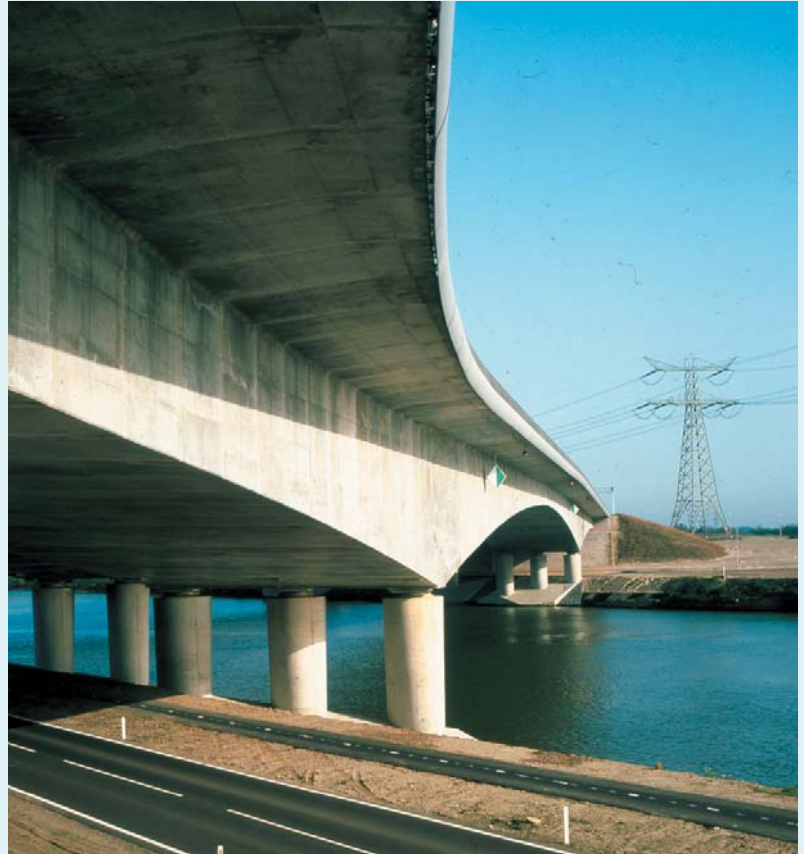
Om het gedrag van de koolstofvezel kabels te onderzoeken heeft TNO-Bouw proeven uitgevoerd, gericht op het korte- en langetermijngedrag van de kabels en de voorspanning. Met deze combinatie van laboratoriumexperimenten en feitelijke (kleinschalige) toepassing is een innovatie doorgevoerd wat betreft de voordelen van een corrosievrij materiaal.

Referentie:

Carbon based post tensioning tendons in the Dintelhaven bridge in The Netherlands / A.H.J.M. Vervuurt, N. Kaptijn, W.B. Grundlehner In: 1st FIB Congress: Concrete Structures In the 21st Century, Osaka, Japan, October 13-19, (2002) ; p. 397-406

Session 2 : advanced design and construction of prestressed concrete structures

Aanvraagnummer: 2002-306 BDU



Hout als duurzaam en technisch alternatief : verbeterde houten wegportalen op het Kooimeerplein

Wegportalen zijn doorgaans van staal. Met het opnieuw toepassen van houten portalen wil Rijkswaterstaat aantonen dat hout een duurzaam en goed technisch alternatief is. Daartoe zijn in maart 1999 bij het knooppunt Zonzeel (aansluiting van de A16 op de A59) de eerste drie houten wegportalen van Nederland geplaatst. De ontwikkeling van dit type wegportaal heeft na die tijd niet stil gestaan. Aan de hand van een evaluatie van dit project zijn wijzigingen en verbeteringen doorgevoerd.

Op het wegvak van de A9 ter plaatse van het Kooimeerplein nabij Alkmaar zullen in het najaar van 2002 vier houten portalen worden geplaatst met diverse verbeteringen. De toegepaste houtsoort is Russische lariks. De houtconstructies worden zonder conserveringssysteem geplaatst. De holle houten ligger wordt voorzien van een aluminium kruipluik.

De methode van samenstellen van de kolommen komt overeen met die van stalen verkeersportalen. Voor de bevestiging van verkeersborden en signaalgevers worden ter plaatse rekken aangebracht; een nadeel hiervan is dat de rekken moeten worden aangepast bij wijziging van wegprijs of grootte van de borden. De fundering van de houten portalen zal bestaan uit standaard poeren, dezelfde als voor stalen portalen.

Referentie:

Hout als duurzaam en technisch alternatief : verbeterde houten wegportalen op het Kooimeerplein / H. Tiemensma
In: *WegenInfo* (okt. 2002) ; p. 16-17
Aanvraagnummer: 2002-321 BDU

Toekomstige ontwikkeling van zeer-hogesterktebeton

Halverwege de jaren negentig werd duidelijk dat de ontwikkeling van hogesterktebeton niet zou stoppen bij sterktes tot ca. 100 N/mm². De afgelopen jaren werd zeer-hogesterktebeton in de utiliteitsbouw en de industrie al op verschillende manieren ingezet. De voordelen van dit materiaal zijn: lichte en taai constructies, besparing aan grondstoffen, dunne constructiedelen zonder buig- en dwarskrachtwapening (soms met voorspanning), slijtvaste en zeer dichte oppervlakken en betere mogelijkheden voor prefabricage.

Deze voordelen maken het gebruik in de volgende toepassingen interessant:

- B 200: kokerconstructies, geleidingsconstructies, kolommen, voorgespannen liggers, damwanden, vaste bruggen, beweegbare brugdekken en sluisdeuren
- B 800: voorspanverankeringen en brugopleggingen

Dit was reden voor de Bouwdienst Rijkswaterstaat om serieus te kijken naar de mogelijke toepassingen voor de civiele bouw. Om een indruk te krijgen van de mogelijkheden, is een aantal haalbaarheidsstudies gedaan. In het kader van afstudeerstudies aan de TU-Delft zijn enkele mogelijkheden verder uitgewerkt: betonnen damwanden, sluisdeuren, het versterken van stalen rijdekken, een extra rijbaan aan een bestaande brug, een trogbrug voor fietsers, beweegbare bruggen, een rijdek voor beweegbare bruggen en een betonnen schuif in de stormvloedkering in de Oosterschelde.

Op het gebied van toepassingen van zeer-hogesterktebeton blijkt dat er al veel gebeurt. Eenvoudige en kleinschalige toepassingen komen tamelijk veel voor. Voor wat ingewikkelder civiele toepassingen zal nog veel studie en detailleringwerk moeten worden verricht. De overtuiging is echter dat de doorbraak komt, zeker wanneer wordt uitgegaan van de kosten gedurende de totale levensduur van de constructie en mits de noodzakelijke voorschriften verder (inter)nationaal worden ontwikkeld en deze geen rem vormen voor de mogelijkheden van innovatie.

Referentie:

Toekomstige ontwikkeling van zeer-hogesterktebeton : de visie van Rijkswaterstaat / N. Kaptijn
In: *Cement* - Jrg. 54, nr. 2 (mrt 2002) ; p. 56-63
Aanvraagnummer: 2002-322 BDU

New infrastructure maintenance management system

Rijkswaterstaat werkt aan de implementatie van een methodiek om de onderhoudskosten van de infrastructuur vooraf op rationele basis te budgetteren. Om de nieuwe methodiek te implementeren zal het werkproces opnieuw gedefinieerd moeten worden.

Een Infrastructuur Onderhoud Management Systeem, dat het inspectieproces en het managementproces integreert, is noodzakelijk voor de ondersteuning van deze processen. Technische (inspectie)gegevens zullen in uniforme managementgegevens moeten worden getransformeerd. De voorbereidingen voor implementatie van het nieuwe werkproces worden besproken, waarbij duidelijk wordt dat het voornamelijk gaat om een organisatieveranderingsproces.

Referentie:

New infrastructure maintenance management system to support output management in the Netherlands / J.D. Bakker, N. Vrisou van Eck, E. Plooi

In: Proceedings of the first International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management, IABMAS '02, Barcelona, Spain, 14-17 July 2002, CD-ROM pdf file 168 (2002) ; 8 p.

ISBN 8489925372

Aanvraagnummer: 2002-284 BDU

Onderhoud A10-west : versterking van viaducten met uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening

Na dertig jaar was het noodzakelijk om de A10-west grondig aan te pakken en volledig van nieuwe slijtlagen te voorzien. Het aanbrengen van ZOAB bovenop de dichte, beschermende laag op viaducten en het tijdelijk wijzigen van de rijbaanindeling waren de aanleiding tot herberekening van twee viaducten. Daaruit bleek dat versterking moest worden aangebracht.

Gezien de constructieve voordelen, de ongevoeligheid voor corrosie en de korte uitvoeringstijd heeft Bouwdienst Rijkswaterstaat gekozen voor uitwendige (op het betondek onder het asfalt) wapening met koolstofvezellamellen. De rijdekken van de desbetreffende kunstwerken voldeden aan de eisen voor een goede hechting. Een bijkomend voordeel van deze oplossing is dat het materiaal zijn eigenschappen bij hogere temperaturen behoudt.

Toepassen van een versterking met koolstofvezelwapening is niet nieuw. Wel uniek is het toepassen van koolstofvezelwapening onder een verharding van asfalt. Dit is voor zover bekend in Europa slechts eenmaal eerder toegepast. Een CUR-aanbeveling ter zake is eerst in juni 2002 verschenen.

De duurzaamheid van de oplossing is van belang, aangezien de constructie na het asfalteren niet meer te inspecteren is. Proefnemingen vooraf op materiaaleigenschappen en uitvoeringsmethode hebben geleid tot een interessant uitvoeringsproject dat door de goede voorbereiding uitstekend is verlopen. Aangenomen is dat de versterkingsconstructie niet gevoelig is voor vermoeding. Nader onderzoek is wel gewenst.

Referentie 1:

Betonnen viaducten sterker met koolstof / N. Talsma, D.G. Schaafsma

In: Cement . - Jrg. 54, nr. 7 (november 2002) ; p. 58-60

Aanvraagnummer: 2002-410 BDU

Referentie 2:

Onderhoud A10-west : versterking van viaducten met uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening / A. Hoogstraten en H. van Beurden

In: Cement . - Jrg. 54, nr. 4 (2002) ; p. 48-51

Aanvraagnummer: 2002-237 BDU



Referenties naar overige informatie omtrent “Innovatie in de praktijk”

Kunstwerk als risicofactor : project veiligheid Nederland in kaart / Mark Molenaar
In: Bouwdienst magazine . - Jrg. 12, juni 2002 (juni 2002) ; p. 18-20
Interview met C.J.J. Zimmerman en H.J. van der Graaf
Aanvraagnummer: 2002-317 BDU

Carbon fibre based tendons : pilot project Dintelhaven Bridge / N. Kaptijn, P. Boone, P. Eggermont, A.P.H. van Liebergen ; July 2002. - 139 p. :
ill., Pp. (CUR report ; 210) ISBN 9037602320
Aanvraagnummer: CUR 210 BDU

RBW 5 : pilot case overstromingsrisico's (PICASO) / S.E. van Manen
In: PAO cursus Risicobenadering Voor Waterkeringen, Delft 22, 23 en 24 mei 2002 (2002) ; [23] p.
Cursus van Stichting Postacademisch Onderwijs, Civiele Techniek en Bouwtechniek
Aanvraagnummer: 2002-308 BDU

Ontwerpers bepalen milieuprofielen van ontwerpalternatieven : DuboCalc: rekenen aan duurzaamheid / L.J.E. Duijsens, J.W. Broers
In: WegenInfo (okt. 2002) ; p. 11-12
Aanvraagnummer: 2002-325 BDU



Publicaties over “Kennisonwikkeling”

Detection and numerical simulation of macro cell corrosion in reinforced concrete tunnel structures

Tussen de expositieomstandigheden waaraan de buiten- en binnenoppervlakken van tunnelconstructies worden blootgesteld, bestaan in het algemeen aanzienlijke verschillen. Terwijl de buitenzijde in contact staat met waterverzadigde en chlorideverontreinigde grond, is de binnenzijde blootgesteld aan een relatief droog milieu.

Chloride-indringing vanaf de buitenzijde kan resulteren in initiatie van corrosie van de buitenwapening, maar algemeen wordt verondersteld dat door een voortdurend gebrek aan zuurstof geen actieve corrosie kan optreden. In deze situatie kan echter zogeheten macrocel-corrosie optreden, hetgeen gekenmerkt wordt door een ruimtelijke scheiding tussen anodische en kathodische reacties.

Dit houdt in dat kathodische reacties waarbij zuurstof verbruikt wordt, aan de wapening aan de beter beluchte binnenzijde van de tunnelwand optreden, terwijl anodische reacties - het in oplossing gaan van staal - aan de waterverzadigde buitenwapening worden geconcentreerd. Een dergelijke situatie levert in de praktijk grote moeilijkheden op ten aanzien van het detecteren en lokaliseren van actieve corrosie bijvoorbeeld door middel van potentiaalmetingen. Ook het kwantificeren van actieve corrosie, bijvoorbeeld door middel van polarisatiemetingen, kan in dergelijke omstandigheden op grote problemen bij de interpretatie van de meetresultaten leiden.

Om een beter inzicht te krijgen in de gevolgen van een dergelijke situatie, is een numerieke analyse uitgevoerd waarbij het elektrochemisch gedrag van de wapening in tunnelwanden kan worden gesimuleerd. De daarmee verkregen resultaten geven informatie over de potentiaalverdeling aan het binnenoppervlak en de lokaal optredende corrosiesnelheden.

Referentie:

Detection and numerical simulation of macro cell corrosion in reinforced concrete tunnel structures / Joost Gulikers
In: 15th International corrosion congress *Frontiers in Corrosion Science and Technology*, Granada, September 22-27, (2002) ; 9 p.
Aanvraagnummer: 2002-301 BDU

Corrosion deterioration models for reinforced concrete

Corrosie van de wapening wordt algemeen beschouwd als het maatgevende schademechanisme voor constructies van gewapend beton. De laatste jaren zijn er ontwikkelingen gaande op het gebied van modelleren van levensduur waarbij beheer en onderhoud beter kunnen worden voorspeld. Traditioneel wordt hierbij veel aandacht besteed aan de modellering van chloride-indringing en carbonatatie tijdens de initiatiefase van corrosie. In bepaalde omstandigheden kan actieve corrosie echter worden geaccepteerd, met name in die gevallen waarbij de corrosiesnelheid beperkt is en de propagatiefase bijgevolg een aanzienlijke bijdrage kan leveren aan de levensduur.

De huidige aantastingsmodellen bieden echter een onjuiste beschrijving van de tijdsafhankelijke afname van de wapeningsdoorsnede, met name waar het lokale aantasting in de vorm van putcorrosie betreft. Als verbetering is daarom een model ontwikkeld dat uitgaat van een bekende geometrie van de put en een bekende corrosiestroomsterkte. Via berekening van de penetratiediepte als functie van de tijd kan het constructieve gedrag worden voorspeld van een constructie of constructiedeel.

Referentie 1:

Critical review of corrosion deterioration models for reinforced concrete / Joost Gulikers
In: 9th International Conference on Durability of Building Materials & Components, Brisbane Australia, 17-20 March (2002) ; 12 p.
Aanvraagnummer: 2002-299 BDU

Referentie 2:

Improved engineering model for the propagation stage of chloride-induced pitting corrosion of steel reinforcement / Joost Gulikers
In: 3rd RILEM Workshop on testing and modelling chloride ingress into concrete, Madrid, Spain 9-10 September (2002) ; 12 p.
Aanvraagnummer: 2002-300 BDU

3D Finite element analysis of multi-beam box girder bridges

Het ontwerp van meervoudige kokerliggerbruggen stuit op mechanische problemen, met name wat betreft de versteviging van de langsvogeen tussen de geprefabriceerde kokers. De vraag is welke (schuif)krachten en buigende momenten zullen optreden in de voegen, door het gewicht van het asfalt, mobiele belasting en wind. Bovendien is er de kwestie van het toepassen van voerspankabels in dwarse richting. De huidige ontwerp-procedure geeft daarin onvoldoende inzicht.

Om de krachten in de dwarsdoorsneden bij de voegen van meervoudige kokerliggerbruggen te analyseren zijn drie eindige elementen modellen ontwikkeld. Voor niet-lineaire analyses met twee analysefasen is een model gebruikt gebaseerd op schaalementen. De analysefasen simuleren de bouwfasen. Huidige ontwerpmethoden gebaseerd op orthotrope plaatmodellen geven voor rechte bruggen een redelijk resultaat vergeleken met het nieuwe model. Voor bruggen met een scheef of gebogen geometrisch ontwerp leveren orthotrope modellen slechte voorspellingen van de krachten en momenten in de langsvogeen. Vernieuwde modellen, zoals hier gepresenteerd, zijn dan te prefereren.

Referentie:

3D Finite element analysis of multi-beam box girder bridges - assessment of cross-sectional forces in joints / C.M. Frissen, M.A.N. Hendriks, N. Kaptijn

In: Finite elements in civil engineering applications : proceedings of the third DIANA World conference, Tokyo/Japan, 9-11 October (2002) ; p. 421-427

Aanvraagnummer: 2002-296 BDU

Integral bridges in the Netherlands

De laatste tijd is er een toegenomen belangstelling voor integrale betonnen bruggen (waarbij landhoofd en dek op hetzelfde moment worden gestort). Dit heeft vooral te maken met de hoge levensduurkosten in relatie tot expansievoegen en opleggingen. Bovendien brengt constructieve continuïteit tussen het dek en andere constructieve elementen voordelen met zich mee, zoals ontwerpefficiëntie, beperking van geluidsoverlast en esthetiek, die steeds meer worden gewaardeerd.

De keuze voor een bepaald type brug werd meestal bepaald door de totale stichtingskosten. In de afgelopen jaren zijn andere factoren steeds belangrijker geworden. Het gaat hierbij om levensduurkosten inclusief onderhoud en weggebruikeroponhoud, efficiënt gebruik van energie en materialen tijdens de constructie, milieu en onderhoudbaarheid.

In het verleden liet de duurzaamheid nog wel eens te wensen over. Inmiddels wordt erkend dat de kosten van verkeersproblemen gedurende reparaties en onderhoudswerkzaamheden macro-economisch moeten worden meegewogen. Evaluaties tonen aan dat deze de kosten van de reparaties (bijna) overstijgen. Verwacht wordt dat integrale bruggen efficiënter zullen zijn, vooral wat betreft levensduurkosten en onderhoudbaarheid. De resultaten van een uitvoerige literatuurstudie en de Nederlandse stand van zaken wat betreft integrale bruggen worden besproken. Bovendien komen de belangrijkste resultaten van een ontwerp van een betonnen brug met meerdere overspanningen op betonnen funderingspalen aan de orde.

Na verschillende aanpassingen in het ontwerp (zoals de grootte van de voerspanning in de betonnen palen en positie en grootte van de voerspanning in het brugdek) bleek de maximale lengte van een integrale betonnen brug rond de 80 m te liggen. De bepalende parameters bij toename van de lengte bleken de buigende momenten en schuifkrachten van de betonnen palen. Een heel effectieve oplossing voor het vergroten van de maximale lengte is het toepassen van een constructieve voeg tussen dek en fundering. Dit resulteert in een afname van bijna vijftig procent van de horizontale verplaatsing, waardoor de maximale lengte toeneemt tot zo'n 160 m. Voor grotere afstanden zou het gebruik van stalen palen een beter alternatief kunnen zijn, vanwege het positieve effect op de vervormingscapaciteit.

Referentie:

Integral bridges in the Netherlands / A. Romeijn, C. van der Veen, N. Kaptijn

In: Proceedings from the sixth International Conference on short and medium span bridges, Vancouver, Canada, 31 July - 2 August (2002) ; p. 433-440

Aanvraagnummer: 2002-421 BDU

Numerical Investigation into the Face Stability of a Double-O-Tube TBM

Voor het boren van de Groene Harttunnel wordt de slurryschildmethode toegepast. Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van een bentoniet-slurry (water met bentoniet) om aan het boorfront voldoende steundruk te geven. De bentoniet-slurry heeft een dubbele functie: het dient als steunvloeistof en als transportmedium voor de afvoer van de ontgraven grond.

gedurende de pre-contractfase zijn verschillende alternatieven voor de aanleg van de tunnel bestudeerd onder toezicht van de Project Organisatie HSL-Zuid. Een van deze studies betrof de mogelijkheid om een Dubbel-o-Tube (in doorsnede twee elkaar overlappende cirkels) Tunnelboormachine (DOT TBM) in te zetten. Ook werd onderzoek gedaan naar de invloed die deze bouwmethode zou hebben op de frontstabiliteit. Voordelen van de DOT tunnel zijn dat er geen vereiste is om dwarsgangen aan te leggen zoals in een twintunnel (twee ronde buizen, parallel), dat er minder grond hoeft te worden weggegraven dan bij een twintunnel en de grote doorsnede (met vergelijkbare verkeerscapaciteit) van de enkele buis. Het gebrek aan ervaring met het boren van DOT-tunnels in zachte ondergrond is echter een nadeel.

Om de boven- en ondergrenzen van toegestane steundruk voor maatgevende dwarsdoorsneden te onderzoeken werden een analytische methode en een driedimensionaal eindige elementen model (met gebruikmaking van PLAXIS) toegepast. De resultaten leken veel op behaalde resultaten met een reguliere (cirkel) TBM, waarbij de minimaal noodzakelijke steundruk slechts een fractie hoger is.

Referentie:

Numerical Investigation into the Face Stability of a Double-O-Tube TBM / R. Peters, W. Broere

In: AITES-ITA Downunder 2002, 28th ITA General Assembly & World Tunnel Congress: Modern Tunnels - Challenges & Solutions, 2-8 March 2002, Sydney, Australia (2002) ; [4] p. Aanvraagnummer: 2002-303 BDU

The application of Meschke's damage model in engineering practice

Het schademodel van Meschke is gebaseerd op een combinatie van Rankines bezwijkcriterium en Meschkes rekenkundige benadering. Het huidige model is geïmplementeerd in DIANA via een gebruikerssubroutine. Het raamwerk van het rekenschema wordt gepresenteerd. Daarnaast wordt getoond waartoe het op plasticiteit gebaseerde schademodel van Meschke in staat is. Er worden drie testcases uitgevoerd, te weten een trek-schuif vervorming van vlak beton, een trek-schuif vervorming van een volledig driedimensionaal model en een scheve plaatbrug onder gecombineerde belastingen.

De Fortran code voor het huidige Meschke schademodel is in systeem DIANA geïmplementeerd via een door de gebruiker toe te voegen subroutine. Daardoor kunnen de plastische rekken en scheurrichtingen niet worden gevisualiseerd met een grafiek; die zijn slechts beschikbaar in een tabelvorm. Voor grafische visualisatie moeten ofwel de postprocessing eigenschappen van DIANA met betrekking tot door gebruikers toegevoegde materialen worden verbeterd, of moet het Meschke schademodel in DIANA worden geïmplementeerd. Uitgaande van de huidige numerieke simulaties kan worden geconcludeerd dat het voorgestelde schademodel van Meschke stabiel is dan de eerder ontwikkelde invariantenbenadering.

Referentie:

The application of Meschke's damage model in engineering practice / A. de Boer, E.G. Septanika

In: Finite elements in civil engineering applications : proceedings of the third DIANA World conference, Tokyo/Japan, 9-11 October (2002) ; p. 29-34

Aanvraagnummer: 2002-297 BDU

FEM-Models applied for unreinforced underwater concrete

In Nederland worden veel diepe bouwputten aangelegd, die worden gecreëerd door damwandschermen, gewapend- en onderwaterbeton. Een onderwaterbetonvloer is vereist om lekkage te voorkomen. Tot nu toe werden slechts gelimiteerde trekspanningen door buiging toegestaan in de betonnen vloer. Een nieuwe ontwerpcode stond echter breuken toe in de vloer. Daardoor hoeft de vloer minder dik te zijn.

Drie verschillende eindige-elementen-modellen zijn gebruikt om het krachtenveld te onderzoeken. De modellen bestaan uit balk- schaal- of volume-elementen.

De resultaten van de drie modellen (balk, schaal en driedimensionaal) verschilden weinig wat betreft de lineaire elastische analyse. De niet-lineaire analyse vertoonde grotere verschillen.

Niet alleen was de belastingfactor lager, maar ook de bezwijkvorm week in het model gebaseerd op volume-elementen af van de andere twee.

Om de verbinding tussen de funderingpaal en de betonnen vloer te beheersen is meer onderzoek noodzakelijk, omdat geen pensende dwarskracht mag optreden voordat de betonnen vloer op buiging bezwijkt.

Referentie:

FEM-Models applied for unreinforced underwater concrete / C. van der Veen, A. de Boer
In: *Finite elements in civil engineering applications : proceedings of the third DIANA World conference, Tokyo/Japan, 9-11 October (2002) ; p. 485-488,*
Aanvraagnummer: 2002-304 BDU

Systems reliability analysis of mechanical and hydraulic drive systems

Voor de analyse van de betrouwbaarheid van mechanische en hydraulische systemen is een nieuwe methode ontwikkeld. Deze methode is gebaseerd op eindige-elementen-vergelijkingen, die de beweging en het evenwicht beschrijven tussen interne en externe belastingen voor constructies en mechanismen. Deze benadering wijkt af van de welbekende toepassing van de eindige-elementen-methode in betrouwbaarheidsanalyse van constructies. Een gedetailleerde beschrijving toont hoe de eindige-elementen-vergelijkingen aangepast kunnen worden om mechanische en hydraulische systemen te analyseren.

De eindige-elementen-beschrijving is vrij gangbaar voor constructies van vaste stoffen. De theorie is uitgebreid om ook eenvoudige stroming van vloeistoffen te beschrijven. Dankzij de overeenkomstige benadering, is het mogelijk om systemen met vaste en vloeibare componenten met een enkele set vergelijkingen te beschrijven. Natuurkundig niet-lineair gedrag van complex componenten wordt ook meegenomen, wat om een speciale behandeling vraagt. Daarom worden twee strategieën besproken om het systeem van vergelijkingen op te lossen.

De theorie wordt gedemonstreerd met een voorbeeld van een multi-domein-systeem dat zowel uit hydraulische als mechanische componenten bestaat: een bewegingswerk van een scheepsluisdeur. De faalkans wordt berekend over een systeem-cyclus van rust, opstarten, actie en stoppen. Een ontwerpvariant met dubbele slangen en handbediende kleppen is ontwikkeld. De faalkans voor de functie uitvoerende beweging wordt daardoor verminderd. Omdat de extra kosten relatief laag zijn, wordt de voorkeur gegeven aan de tweede variant. Hiermee wordt getoond hoe theorie kan worden geïmplementeerd in software die gebruikt wordt door ontwerpers.

Referentie:

Systems reliability analysis of mechanical and hydraulic drive systems / G.C. Avontuur and K. van der Werff
In: *Reliability engineering & system safety . - Vol. 77, no. 2 (2002) ; p. 121-130,*
Aanvraagnummer: 2002-353 BDU



Computer simulation for concrete temperature control

Scheurvorming in jong, net gestort beton ontstaat door verschillende parallele processen. Warmteontwikkeling en -transport en temperatuurafhankelijke uitzetting en krimp van het materiaal veroorzaken mechanische spanningen tijdens de verharding van het materiaal, waardoor scheuren ontstaan.

Materiaalsamenstelling en -eigenschappen, constructieve (dikte)afmetingen en uitvoeringsomstandigheden zijn hierop van invloed. Er zijn vier categorieën van scheurvorming te onderkennen:

- 1) De constructie breekt in stukken
- 2) De constructie gaat minder lang mee, verliest duurzaamheid
- 3) De constructie gaat lekken, de verf bladdert af
- 4) De constructie ziet er lelijk uit

Door te zorgen voor een egale temperatuurverdeling tijdens het verhardingsproces, kunnen dergelijke processen worden tegengegaan. De constructie wordt geïsoleerd en (plaatselijk) verwarmd of gekoeld. In de praktijk zijn hiervoor verschillende vuistregels ontwikkeld. Computermodellen maken het tegenwoordig echter mogelijk om het probleem te simuleren en de effecten ervan te analyseren. Om deze mogelijkheid in de toekomst optimaal te benutten, zijn zowel praktijkervaring als wetenschappelijk onderzoek nodig.

Hydratatie van cement is een exothermische reactie die een temperatuurstijging veroorzaakt in jong beton. Wanneer temperatuurafhankelijke vervormingen worden verhinderd, ontstaan spanningen in het beton die breuken kunnen veroorzaken. Het berekenen van deze door temperatuur ontstane spanningen in jong beton is complex en kan alleen via computers.

De huidige snelle PC's zijn goed in staat met eindige-elementen-modellen het moeilijke niet-lineaire proces van temperatuurafhankelijke spanningen te modelleren. Beschreven wordt hoe een eindige-elementen-model wordt gebruikt om maatregelen te nemen om betontemperaturen en thermische spanningen te beheersen.

Referentie:

Computer simulation for concrete temperature control / by Bianca Baetens, Erik Schlagen, Ton van Beek ...[et al.]

In: Concrete international . - Vol. 24, no. 12 (Dec. 2002) ; p. 43-48

Aanvraagnummer: 2002-316 BDU

Handling reverse hydraulic loads on lock gates

Sommige typen sluisdeuren zijn beter in staat om hydraulische belasting van twee kanten op te vangen dan anderen. Dit maakt de keuze voor een bepaald type sluisdeur echter niet eenvoudiger, omdat de typen die geschikt zijn voor een enkelzijdig gebruik, bijvoorbeeld puntdeuren of enkelvoudige draaideuren, vele andere voordelen hebben. Daarom is al vaak voorgesteld dat technici ze inzetten voor een dubbelzijdig gebruik. Dit is geen nieuw idee, eerdere generaties hebben dit ook geprobeerd, maar zonder veel succes. Bovendien is het een controversieel idee, omdat het niet overeenstemt met de principes van structurele mechanica.

In Nederland zijn drie grote sluisprojecten met puntdeuren die zijn ontworpen voor dubbelzijdig gebruik onlangs afgerond of in de afrondende fase beland: de Oranjesluizen in Amsterdam, de Zuiderluis en de Kleine Sluis in IJmuiden en het Naviduct bij Enkhuizen. Deze projecten worden uitvoerig besproken.

Een belangrijk voordeel van het sluiten van de deuren met hydraulische cilinders is dat het een aanzienlijke beperking van de systeemcomponenten oplevert. De cilinders combineren de functie van beweging en sluiting van de deuren, waardoor geen extra constructieve of mechanische componenten nodig zijn.

Er zijn echter belangrijke verschillen vergeleken met een deur die slechts wordt belast aan één kant. De belangrijkste verschillen zijn:

- De cilinders zijn zwaarder en moeten aan hogere eisen aan lekbestendigheid voldoen.
- De eisen aan de bedrijfszekerheid van iedere deur moeten hoger zijn.
- Het controlesysteem voor de deuren voert meer taken uit (gesloten houden), en is daarom complexer.
- De deur is zwaarder vanwege de hogere en meer complexe belastingen.
- De afmetingstolerantie is kleiner om lekken te voorkomen.
- Meer onderdelen van de deur staan bloot aan vermoeiingsbelastingen en vereisen vermoeiingsanalyses.
- Maatregelen tegen trillingen en ongunstige stromingen door sluisopeningen zijn nodig.

De drie besproken projecten tonen aan dat er geen spectaculaire kostendaling optreedt in vergelijking met de optie van dubbele deuren per hoofd. De kosten- en ruimtebesparing door kortere hoofden is het belangrijkste, en die wordt niet veroorzaakt door minder deuren en installaties. Als de ruimte geen probleem oplevert en het verschil tussen de belastingen in beide richtingen niet groot is, moet de voorkeur worden gegeven aan een oplossing met bijvoorbeeld twee puntdeuren.

Referentie:

Handling reverse hydraulic loads on lock gates / Ryszard A. Daniel, Arie Vrijburcht

In: 30th PIANC-AIPCN Congress, 22-26 September 2002, Sydney, Australia (2002) ; [19 p.]

Aanvraagnummer: 2002-309 BDU

Future trends in FE-modelling of prestressed concrete structures

Met de methode der eindige elementen (EEM) kunnen modellen van constructies worden gemaakt, waarmee onder meer de sterkte van een constructie kan worden berekend. In de praktijk van de civiele techniek is het gebruikelijk om één- of tweedimensionale EEM modellen op te zetten. Door de recente ontwikkeling van conversieprogrammatuur zijn driedimensionale (CAD)modellen, die zijn bedoeld voor de visualisering, om te zetten naar driedimensionale berekeningsmodellen. Hierdoor komen driedimensionale EEM modellen steeds meer binnen bereik.

Deze modellen zijn vooral veelbelovend, omdat zij gebieden kunnen onderscheiden waar 'bending' (zuivere buiging) en waar 'distortion' (verstoring van het spanningsbeeld) optreedt. Dat levert de volgende voordelen op:

- Gegevens van de geometrie uit ontwerpmodellen zijn om te vormen in één rekenmodel, zonder aanvullende detailmodellen.
- De spreiding van belasting en oplegkrachten over het oppervlak kan worden gemodelleerd.
- Er komt nauwkeuriger informatie beschikbaar over spanningen, bijvoorbeeld het (niet-lineaire) verloop van de constructiehoogte.
- De omvang van de gebieden waar 'distortion' optreedt, en de mate van spanningsconcentraties zijn direct zichtbaar.
- De spanningen zijn om te zetten naar gegeneraliseerde krachten en momenten voor de conventionele berekening van wapening in beton.

Deze aanpak en de voordelen daarvan kunnen worden getoond voor een scheef voorgespannen betonnen brugdek, onderworpen aan een totaal van verschillende belastingen, zoals eigengewicht, temperatuurbelasting en verkeersbelasting.

Referentie:

Future trends in FE-modelling of prestressed concrete structures / Ane de Boer, Cornelis van der Veen

In: *1st FIB Congress: Concrete Structures In the 21st Century, Osaka, Japan, October 13-19, (2002) ; [9] p.*

Aanvraagnummer: 2002-298 BDU

Long term behaviour for cantilever bridges in HPC

Als gevolg van de specifieke eigenschappen van (de constructiemethode van) beton, ontwikkelen tijdgerelateerde vervormingen zich, met name na de constructieperiode, tot doorbuiging van de hoofdoverspanning. Tijdens de aanleg krijgt een brug daarom een zogenoemde 'overhoogte'. Deze moet zowel de verwachte elastische vervorming compenseren die optreedt tijdens de bouw als de doorbuiging die optreedt in de loop van de tijd. Om de betrouwbare doorbuiging van een brug gedurende zijn levensduur te voorspellen is informatie nodig over de groei en krimp van het toegepaste beton. De experimentele data van krimp en krimp van hogesterktebeton (HSB) zijn beperkt vergeleken met die van gewoon grindbeton.

Daarom zijn experimenten uitgevoerd met de betonmix die werd gebruikt voor de 'Stichtse' brug. Bovendien heeft Rijkswaterstaat de afwijkingen van de brug gemeten tijdens de constructie en ieder jaar daarna. Enig proefmateriaal werd opgeslagen in de kokerbrug, om bijvoorbeeld de krimp te meten onder dezelfde condities (relatieve vochtigheid en temperatuur) als die van de brug zelf.

Hieruit konden de volgende conclusies worden getrokken.

- Autogene krimp moet worden toegevoegd aan de voorspelde waarden die werden berekend via CEB-FIB Model Code 78 (MC78) en MC90
- Veldmetingen op betonmonsters toonden een onverwachte eigenschap. Na ongeveer 550 dagen werd uitzetting in plaats van krimp van het beton waargenomen.
- De groeivorming van HSB wordt tenminste vijftig procent te hoog ingeschat als MC90 wordt toegepast.
- Een berekening van de afwijking van een uitbouwbrug gebaseerd op MC78 of MC90 levert een grote overschatting op van de afwijking.
- Toepassing van de MC90 op de daadwerkelijke waarden van de materiaaleigenschappen leverde een redelijke voorspelling op.

Referentie:

Long term behaviour for cantilever bridges in HPC / Cornelis van der Veen, Niek Kaptijn

In: *1st FIB Congress: Concrete Structures In the 21st Century, Osaka, Japan, October 13-19, (2002) ; p. 199-204*

Session 9 : High-performance concrete

Aanvraagnummer: 2002-305 BDU

Referenties naar overige informatie omtrent “Kennisonwikkeling”

Object Builder: een snel MX-wegmodel / N.S. Eelman
In: Wegeninfo (oktober 2002) ; p. 20
Aanvraagnummer: 2002-341 BDU

Betrouwbaarheid van bewegingswerken : het automatiseren van de betrouwbaarheidsanalyse met als doel deze in het ontwerpproces te integreren / G.C. Avontuur
In: Kansen in de civiele techniek ; deel 2: voorbeelden uit de praktijk (2002) ; p.106-119 (CUR-rapport ; 209)
Aanvraagnummer: 2002-319 BDU

Rijden op water : drijvende weg wordt getest / D. Zijlstra
In: WegenInfo (okt. 2002) ; p. 6
Aanvraagnummer: 2002-327 BDU

Bergen verzet : aanvulling op het programma ALP2000 / N.P.S. Meijer, W. Pronk
In: Wegeninfo (oktober 2002) ; p. 9
Aanvraagnummer: 2002-340 BDU

The use of lifetime distribution in bridge replacement modelling / J.M. van Noordwijk and H.E. Klatter In: Proceedings of the first International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management, IABMAS '02, Barcelona, Spain, 14-17 July 2002, CD-ROM pdf.file 166 (2002) ; 8 p. ISBN 8489925372
Aanvraagnummer: 2002-282 BDU

Publicaties over “Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving”

Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicereactie (ASR)

Bepaalde betonsamenstellingen kunnen gevoelig zijn voor de alkali-silicereactie (ASR), een chemische reactie tussen de alkaliën en sommige toeslagmaterialen in het beton. Deze reactie kan schade aan betonconstructies veroorzaken doordat mechanische eigenschappen afnemen en scheurvorming ontstaat.

In 1994 is de eerste richtlijn ter voorkoming van ASR gepubliceerd (CUR-Aanbeveling 38). Sindsdien is echter een schadelijke vorm van ASR in verscheidene kunstwerken in de A59 agetroffen, wat aanleiding was de richtlijnen te herzien op basis van diagnose van de praktijkgevallen. CUR-voorschriftencommissie 62 'Alkali-silica reactie in beton' heeft een nieuwe aanbeveling opgesteld: 'Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silica reactie (ASR)' (aanbeveling 89).

In lijn met de Nederlandse praktijk heeft de commissie ervoor gekozen in het ontwerpstadium de kans op het optreden van schadelijke ASR bij voorkeur te minimaliseren door de juiste cementkeuze en betonsamenstelling. Pas als dit niet mogelijk is, wordt de ASR-gevoeligheid van toeslagmaterialen beoordeeld.

De nieuwe aanbeveling gaat in op de procedures om schadelijk ASR te voorkomen aan de hand van een beoordelingsschema, waarin gegevens over alkaligehalte, cementsoorten en toeslagmateriaal bepaald en beoordeeld moeten worden.

Aldus kan de bouwpraktijk voor beton in alle milieuklassen adequate preventieve maatregelen nemen. In de bestaande kunstwerken is meestal hoogovencement toegepast, waarbij evenals bij vliegascement) nog nooit ASR-schade is geconstateerd.

Referentie 1:

*Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicereactie (ASR) / rapporteurs: T.G. Nijland, J.B.H. Jansen, voorzitter R.T. de Vree - Gouda : CUR, 2002. - 28 p. : tab.
(CUR Aanbeveling ; 89). Vervangt CUR Aanbeveling 38.
Verschenen als redactionele bijlage bij: Cement, (4) 2002
Aanvraagnummer: CUR aanbeveling 89 BDU*

Referentie 2:

*Preventie van betonschade door ASR reactie : toelichting op CUR-aanbeveling 89 / T.G. Nijland, W.A. de Bruijn en J.B.H. Jansen
In: Cement . - Jrg. 54, nr. 4 (2002) ; p. 85-88
Aanvraagnummer: 2002-276 BDU*

Referentie 3:

*New Dutch guideline on ASR-prevention / Timo G. Nijland, Wim A. de Bruijn
In: Heron . - Vol. 47, no. 2 (special issue) (2002) ; p. 87-93
Aanvraagnummer: 2002-374 BDU*

Trekpalenproef Roertunnel Rijksweg 73-zuid

De Roertunnel onder het Roerdal in de toekomstige Rijksweg 73-zuid zal gedeeltelijk worden uitgevoerd met onderwaterbeton en trekpalen. Bij het ontwerp vormt onbekendheid met de zeer harde, grindige ondergrond een probleem. Als trekpalen lijken ankerpalen met groutinjectie uitvoeringstechnisch de beste mogelijkheden te bieden. Om de haalbaarheid te onderzoeken en de ontwerprisico's te verkleinen is een trekpalenproef uitgevoerd. Van drie verschillende typen ankerpaalsystemen (Leeuwankerpaal, Gewi-paal en Titan ankerpaal) zijn elk drie palen beproefd volgens klasse A van de nieuwe (ontwerp)norm NEN 6745-2.

Belangrijkste onderzoeksobjecten waren de uitvoerbaarheid (het op diepte komen en het groutproces) en het te ontlenen trekdraagvermogen (at-waarde). Na verloop van de proef zijn de palen weer uit de grond verwijderd zodat inspectie van de gevormde groutlichamen mogelijk was, waarbij de diameter afhankelijk van het paalttype blijkt te kunnen variëren.

Uit de proef kan worden geconcludeerd dat alle drie de paaltypen toepasbaar zijn in deze specifieke bodemgesteldheid. De proefresultaten laten zich niet direct vertalen naar matig fijne zandlagen. Wel lijkt het op basis van de proef redelijk te veronderstellen dat voor in de grond gemaakte grondverdringende palen of palen met groutinjectie, reducties van de schachtwrijving conform NEN 6743 en CUR 2001-4 aan de pessimistische kant zijn.

Referentie:

Trekpalenproef Roertunnel rijksweg 73-zuid / E.J. Aukema, F.J.M. Hoefsloot

In: Geotechniek . - Jrg. 6, Special (okt. 2002) ; p. 44-51

Aanvraagnummer: 2002-268 BDU

Probabilistische ontwerpprocedure kistdammen

Een kistdam is een grond- en waterkerende constructie bestaande uit een door twee damwanden opgesloten grondmassief. In de huidige praktijk worden geotechnische constructies semi-probabilistisch ontworpen conform NEN 6740. Voor damwandconstructies heeft de CUR een aanvullend handboek (nr 166) gepubliceerd dat voorziet in een 'stappenplan' voor het ontwerpen. Aangezien enkele belangrijke potentiële faalmechanismen bij een kistdamconstructie sterk afwijken van die bij een damwandconstructie, is genoemd handboek echter niet direct toepasbaar. Om in de behoefte aan specifieke richtlijnen voor kistdammen te voorzien heeft Rijkswaterstaat in samenwerking met GeoDelft een ontwerpprocedure "Kistdamconstructies" ontwikkeld, geldig voor kistdammen in volledig gedraineerde situatie.

De theorie gaat in op de wijze waarop partiële ontwerpfactoren worden afgeleid. Daartoe zijn een aantal stappen te nemen: inventarisatie van mogelijke faalmechanismen tot bezwijken, opstelling van een foutenboom met een 'verdeelsleutel' voor de bezwikkansen, berekening van bijbehorende partiële materiaal- en belastingfactoren, ontwerpprocedure op basis van eindige-elementen-methode. Geconcludeerd kan worden dat de gevonden veiligheidsfactoren niet sterk afwijken van die in CUR handboek 166, met uitzondering van de veiligheidsfactor op de hoek van de inwendige wrijving van de kistdamvulling.

Aan de hand van een praktisch voorbeeld worden de stappen in het voorontwerp en het definitief ontwerp toegelicht. De rekenmethodiek is uitgetest bij de ontwerpberekeningen voor de kistdammen van de boven- en benedenvoorhaven van de tweede sluis te Lith en is praktisch bruikbaar gebleken.

Referentie 1:

Probabilistische ontwerpprocedure kistdammen / E.O.F. Calle, R.G.J. Weersink, J.T. de Vries

In: Geotechniek . - Jrg. 6, nr. 1 (januari 2002) ; 14-23 p.

Aanvraagnummer: 2002-47 BDU

Referentie 2:

Probabilistische ontwerpprocedure kistdammen (deel II) / R.G.J. Weersink, J.T. de Vries, E.O.F. Calle...[et al.]

In: Geotechniek . - Jrg. 6, nr. 3 (juli 2002) ; p. 32-41

Aanvraagnummer: 2002-121 BDU

Richtlijnen Tekeningenverkeer Waterstaat

In civieltechnisch Nederland worden steeds meer tekeningen in digitale vorm uitgewisseld en overgedragen. Menig opdrachtgever bij rijk, provincie of gemeente besteedt ontwerp- en tekenwerk uit en schrijft dan voor hoe het resultaat digitaal moet zijn ingericht en vastgelegd, passend bij de interne wijze van bewerken en beheren. Tot voor kort ontbrak daartoe een breed opgezet en gedragen afsprakenstelsel.

Om communicatieproblemen te voorkomen en efficiënter te kunnen werken heeft Rijkswaterstaat enige jaren geleden de stap gezet om een afsprakenstelsel tot stand te brengen: de Richtlijnen Tekeningenverkeer Waterstaat (RTW). Momenteel worden drie disciplines onderscheiden: Wegen, Kunstwerken en Vaarwegen & Natte Waterbouw. De eerste twee zijn operationeel, aan de derde wordt nog gewerkt.

Met betrekking tot tekeningen worden enerzijds afspraken vastgelegd over de inhoud: wat moet er, rekening houdend met het ontwerpstadium, op een tekening staan. Anderzijds gaan de afspraken over de opmaak van tekeningen: lijndiktes, -kleuren, kader, titelblok en dergelijke. De afspraken zijn in beginsel onafhankelijk van een specifiek tekensysteem gedefinieerd; in het 'techniek'-gedeelte worden specifieke invullingen beschreven. Een checklist voor het uitwisselingsproces completeert de RTW.

Na een periode van ontwikkeling en pilots binnen verschillende diensten is de implementatie van start gegaan. Voor het onderhoud van de richtlijnen en de bijbehorende hulpmiddelen is een beheerorganisatie in het leven geroepen, die tevens zorgt voor uitlevering en ondersteuning.

Referentie:

Richtlijnen Tekeningenverkeer Waterstaat : afsprakenstelsel voor ontwerpers en tekenaars / W. Pronk

In: CAD-magazine, nr. 1 (jan./febr. 2002) ; p. 18-19

Aanvraagnummer: 2002-407 BDU



Zelfverdichtend beton

CUR-Aanbeveling 93 'Zelfverdichtend beton' is opgesteld door de gelijknamige onderzoekscommissie B79. Na de eerste praktijkervaringen met 'zelfverdichtend beton' was er nog onvoldoende inzicht in de eigenschappen van dit nieuwe materiaal en in het gedrag onder belasting. Onduidelijk was of, en zo ja waarin dit beton afwijkt van traditioneel grindbeton. In het kader van CUR-project B79 is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd.

De belangrijkste eigenschap van zelfverdichtend beton is dat het in de plastische fase zo vloeibaar is dat het louter onder invloed van de zwaartekracht een (complexe) bekistingsvorm volledig vult. Ook bij een dicht wapeningsnet blijft de specie homogeen en ontluicht zij zelfstandig. De overige eigenschappen blijken over het algemeen niet wezenlijk af te wijken van traditioneel beton.

De ontwerper krijgt door dit nieuwe materiaal meer vormvrijheid. De betonstortter heeft geen last meer van trillings- en geluidsoverlast. Vandaar de snelle invoering van dit materiaal in de prefabindustrie. Inmiddels zijn ook in het buitenland richtlijnen en aanbevelingen verschenen.

Referentie:

Zelfverdichtend beton : achtergrondrapport bij CUR-Aanbeveling 93 / CUR-onderzoekcommissie B 79 'Zelfverdichtend beton' (voorzitter A.Q.C. van der Horst). - Gouda : Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR), 2002. - 67 p.: ill. (CUR-rapport ; 2002-4). ISBN 9037602428

Namens de Bouwdienst Rijkswaterstaat maakt R.H. de Meijer deel uit van CUR-onderzoekcommissie B 79 "Zelfverdichtend beton".

Aanvraagnummer: CUR 2002-4 BDU

Cementbentoniet wanden

Cementbentoniet wanden worden toegepast om een gebied geohydrologisch te isoleren. Dit gebeurt bijvoorbeeld om de lokale waterstand te verlagen tijdens werkzaamheden of om te voorkomen dat bodemverontreiniging via het grondwater wordt verspreid.

In 1986 nam Rijkswaterstaat het initiatief om in CUR-verband de bestaande kennis van cementbentoniet wanden vast te leggen en verder te ontwikkelen. De resultaten van commissie C88 zijn ontsloten in rapport 189 'Cementbentoniet schermen'.

Voorts was er behoefte aan de nu uitgebrachte Aanbeveling 84 van voorschriftencommissie 59 'Cementbentoniet wanden'. Hierin staan afspraken over te stellen eisen aan materialen die in deze wanden worden gebruikt, en aan keuring en controle hiervan. Door voortschrijdend inzicht wijkt de Aanbeveling iets af van genoemd rapport. De Aanbeveling gaat bovendien in op de indeling van wanden, op de suspensie en het verharde product en op de keuring en de controle ervan. De uitvoering en de vervaardiging van de wand zelf blijven buiten beschouwing.

De inhoud heeft ook bijgedragen aan de Standaard RAW Bepalingen voor cementbentoniet wanden in hoofdstuk 41 'Funderingsconstructies', uitgebracht door C.R.O.W.

Referentie:

Cementbentoniet wanden / voorzitter H.R.E. Dekker ; CUR voorschriftencommissie 59. - Gouda : Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving, 2002. - 28 p. (CUR Aanbeveling ; 84)

Redactionele bijlage bij Cement 2/2002

Aanvraagnummer: CUR aanbeveling 84 BDU



Effect of paste composition on autogenous and drying shrinkage of HSC - grade B65

Hogesterktebeton, gemaakt met een lage water/bindmiddel-verhouding, is geneigd tot dehydratie en bijbehorende autogene vervormingen. Deze vervormingen vergroten het risico op micro- en macro-scheurvorming. Experimentele gegevens betreffende uitdrogingskrimp van mengsels met water/bindmiddel-verhoudingen van rond de 0,4 geven een bepaalde mate van autogene krimp aan. In de meeste nu in gebruik zijnde ontwerpcodes worden deze autogene vervormingen geïnterpreteerd als uitdrogingskrimp.

Doel van het onderzoek was om de omvang van de autogene en de uitdrogingskrimp te kwantificeren van verschillende betonmengsels met een beoogde druksterkte van 65 MPa, de maximale betonsterkte die is opgenomen in de huidige Nederlandse Beton Code VBC '95.

Daarnaast werd beoogd te onderzoeken in welke mate autogene krimp invloed heeft op uitdrogingskrimp en dus op de betrouwbaarheid van de waarden van uitdroging die worden voorspeld door de Code. De mengsels, met water/bindmiddel-verhoudingen van 0,34 tot 0,39, werden gemaakt met drie verschillende types cement, namelijk Portland cement, hoogoven-cement en een mengsel met gemalen kalksteen. Voor de drie onderzochte mengsels werd geen onderscheidende correlatie gevonden tussen het type cement en de krimpeigenschappen.

Referentie:

Effect of paste composition on autogenous and drying shrinkage of HSC - grade B65 /

K. van Breugel, N. Kaptijn, W.A. de Bruijn

In: 6th International symposium on utilization of high strength / high performance concrete, Leipzig, Germany, June 2002 ; p. 1477-1488. ISBN 3934178189

Aanvraagnummer: 2002-400 BDU

Versterken van gewapendbetonconstructies met uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening

Betonconstructies die door de tijd zijn aangetast of die een zwaardere verkeersbelasting moeten kunnen dragen dan oorspronkelijk voorzien, kunnen op vele manieren worden versterkt. Het op de constructie lijmen van wapening is een techniek die sinds de jaren zestig met stalen strippen wordt uitgevoerd. Vanaf het begin van de jaren negentig worden versterkingen ook uitgevoerd met producten op basis van vezelversterkte kunststoffen. De uitvoering hiervan is eenvoudiger dan het lijmen van stalen strippen, waardoor de mogelijkheden voor het versterken van betonconstructies sterk zijn toegenomen.

De vele toepassingen wereldwijd hebben bewezen dat de techniek in veel gevallen een technisch en economisch haalbare oplossing biedt in situaties waar versterken een alternatief is voor bijvoorbeeld geheel vernieuwen. Door onder meer het ontbreken van richtlijnen zijn de toepassingen in Nederland vooralsnog beperkt. Met de berekenings- en uitvoeringstechnische bepalingen in CUR-Aanbeveling 91 wordt beoogd hierin te voorzien.

De CUR-onderzoekscommissie C 97B doet aanbevelingen voor het ontwerpen en uitvoeren van versterkingen van betonconstructies. Correcte uitvoering van het uitwendig oplijmen van koolstofvezelwapening bepaalt in grote mate de betrouwbaarheid van de versterking. De kwaliteitszorg bij de uitvoering is dan ook zeer belangrijk. De commissie juicht onderzoek naar mogelijkheden van geregistreerde kwaliteitszorg toe.

Het toepassingsgebied van deze Aanbeveling is bewust beperkt tot versterking van betonconstructies op het gebied van buiging en dwarskracht met producten op basis van koolstofvezels. Te zijner tijd kan worden besloten ook een Aanbeveling op te stellen voor versterking met andere materialen (bijvoorbeeld vezelversterkte kunststoffen) op basis van aramide of glasvezels) of voor andere mechanismen, zoals het omwikkelen van kolommen.

Referentie:

Versterken van gewapendbetonconstructies met uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening /

J. Niemantsverdriet ... [et al.] ; CUR-onderzoekcommissie C97B. - Gouda : Civieltechnisch

Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR), 2002. - 30 p. : fig., tab.

(CUR-Aanbeveling ; 91). Redactionele bijlage bij Cement 4/2002

Aanvraagnummer: CUR aanbeveling 91 BDU



Referenties naar overige informatie omtrent “Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving”

Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen : GCW 2001 / Kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, CROW. - Ede : Kenniscentrum voor Verkeer, Vervoer en Infrastructuur (CROW), 2002. - 152 p. ISBN 9066283599
Met bijdrage van A.J. Pijnenborgh
Aanvraagnummer: C7491 BDU

Platform wegontwerp : thema 'Benutting van het hoofdwegenet' / I. Hutteman
In: Wegeninfo (oktober 2002) ; p. 18-19
Aanvraagnummer: 2002-338 BDU

Platform Wegontwerp : beleid ten aanzien van het benutten van weginfrastructuur / I. Hutteman, J.P. van Vuuren
In: Wegeninfo (april 2002) ; p. 14
Aanvraagnummer: 2002-339 BDU

Platform Wegontwerp : Basiskwaliteit Autosnelwegen, Richtlijnen verkantingsovergangen, en benuttingsmaatregelen /I. Hutteman, J.P. van Vuuren
In: Wegeninfo (juni 2002) ; p. 14-15
Aanvraagnummer: 2002-348 BDU

Environmental guidelines for confined disposal facilities for contaminated dredged material / H.P. Laboyrie
In: Book of abstracts 30th PIANC-AIPC Congress, 22-26 September 2002, Sydney, Australia (2002) ; p. 1940
Aanvraagnummer: 2002-311 BDU

In seinlampen voortaan 2e generatie LED-lampen : het afscheid van de gloeilamp in het verkeer / Niek Lagendijk
In: Licht : vaktijdschrift voor beslissers over verlichting, nr. 10 (oktober 2002) ; p. 9-11 Interview met W. Zandvliet
Aanvraagnummer: 2002-349 BDU

De standaardisatie van seinlampen : het afscheid van de gloeilamp / Niek Lagendijk
In: Installatiejournaal . - Jrg. 20, nr. 10 (oktober 2002) ; p. 34-37
Interview met W. Zandvliet
Aanvraagnummer: 2002-355 BDU

Visie Han Vrijling

Prof. drs. Ir. Han Vrijling is hoogleraar Waterbouwkundige Kunstwerken en Probabilistisch Ontwerpen aan de Technische Universiteit in Delft. In een vorig leven was hij werkzaam bij de Deltadienst en van 1986 tot 1989 bij de Bouwdienst. Nu is hij een adviseur van allerlei mensen binnen de Bouwdienst waaronder ook de HID. Hij ziet een grote uitdaging voor Rijkswaterstaat in Europa.

Gevecht

Vrijling vindt dat de Bouwdienst "deskundig en zelfkritisch" moet blijven. De Bouwdienst moet goed zijn rol blijven bekijken op het vlak van vakmanschap en de inrichting van Nederland. Daarvoor is het nodig dat de dienst zelf nieuwe moeilijke kunstwerken helpt ontwikkelen, stelt hij. "Daardoor blijf je op de hoogte. De markt durft pas grote risico's te nemen wanneer ervoor betaald wordt, de Bouwdienst heeft wat dat betreft meer mogelijkheden". Een belangrijke uitdaging voor Rijkswaterstaat is de samenwerking tussen alle Waterstaten in Europa, aldus Vrijling. "We bouwen nu wel een Betuwelijn, maar hoe gaat die dan verder? En hoe regelen we internationaal het gevecht tegen en het vervoer over het water? In de tijd van Napoleon is de Waterstaat opgericht omdat de rivieren beheerst moesten worden. Alle verschillende onderdelen van Nederland werkten elkaar tegen. We zien datzelfde nu in Europa, het wordt tijd voor een Europese Waterstaat".

Trots

Vrijling is een voorstander van publicaties door Bouwdienstmedewerkers. "Door te publiceren kan de kennis die je vergaart getoetst worden. Anderen kunnen dan kritisch kijken naar wat je produceert als Bouwdienst.



"In de lijst met publicaties ziet hij een aantal onderwerpen die er uit springen qua vooruitstrevendheid en techniek. "De groene harttunnel is speciaal, doordat met één buis wordt gewerkt in plaats met twee buizen. Het voordeel hiervan is dat er niet om de 250 meter een dure dwarsverbinding nodig is." Ook de vorm waarin het bouwproces is gegoten is vernieuwend, aldus Vrijling. "Het gaat hier om een design & construct project. De aannemer gebruikt zijn kennis en ervaring om

samen met de opdrachtgever tot een goed ontwerp te komen." Het Naviduct vindt hij opvallend door de nieuwe oplossing in de techniek. Met enige trots beziet hij de publicatie over het vervangen van de ijzeren schuiven van de Oosterschelde door B200 betonnen. "Een oudstudent van mij, Arjan Keuzekamp, heeft deze goedkopere oplossing bedacht. Nu heeft de Bouwdienst dit professioneel uitgewerkt. Beton is duurzamer en beter tegen corrosie bestand." Vrijling vindt dat de Bouwdienst meer over hun werken zou moeten publiceren. Overigens ziet hij deze uitgave als een goed initiatief.

Kennisuitwisseling

Maar de hoogleraar denkt dat er, naast publicaties, ook oog moet blijven voor andere manieren zijn om kennis en ideeën uit te wisselen, bijvoorbeeld doordat ingenieurs van de Bouwdienst deelnemen aan afstudeercommissies op de TU. "Als lid van zo'n commissie beoordelen Bouwdienstmedewerkers de ontwerpen van afstudeerders, die vaak frisse ideeën hebben."

Publicaties over “Meer dan techniek alleen”

Proef met tunnelbrand legt menselijk gedrag bloot

Onder auspiciën van het Steunpunt Tunnelveiligheid voerde de Bouwdienst een serie proeven uit in een brandende tunnel, in dit geval de Tweede Beneluxtunnel. Het Steunpunt is een vraagbaak voor beleidsmakers, ingenieursbureaus, ontwerpers, tunnelbeheerders, bouwers en bestuurders.

De resultaten van de brandproef op ware grootte geven meer inzicht in verspreiding van warmte en rook. Ook het effect van de sprinklerinstallatie is onderzocht: de temperatuur van de stoom is niet dodelijk en brandoverslag wordt voorkomen. Door de inschakeling van de sprinkler neemt het zicht op de vluchtwegen sterk af.

De uitslag van het gedragsonderzoek van weggebruikers was ontzuchtend. Een rokende vrachtwagen blokkeert de weg in de tunnel, maar de automobilisten erachter blijven rustig in hun auto zitten. Na een omroepbericht komen ze pas in actie.

Het gedragsonderzoek heeft laten zien waar de problemen zitten en waar niet. De resultaten worden gebruikt als praktische input voor verbeteringsmaatregelen zoals de duidelijkheid van vluchtweg-aanduidingen.

Referentie:

Proef met tunnelbrand legt menselijk gedrag bloot / Remco Verschoor, Louis Boer

In: Land + Water . - Jrg. 42, nr. 11 (nov. 2002) ; p. 30-31,33

Aanvraagnummer: 2002-254 BDU



Met EKB krijgt kwaliteit juridische status

De nieuwe rijksweg 14, de verbindingsweg in Voorburg tussen de A4 en de A44, is in meerdere opzichten een bijzonder project. Het tracédeel Sijtwende wordt deels in een tunnel en deels in een "holle dijk" aangelegd. Hierdoor ontstaat extra ruimte voor de bouw van woningen en kantoren.

In publiek-private samenwerking is een ontwikkelingsmaatschappij opgericht, die zowel de tunnel als de woningen en de kantoren realiseert. RWS is slechts de afnemer van de tunnel. In het bouwproces valt vooral de (getrapte) kwaliteitstoetsing op volgens het systeem van externe kwaliteitsborging (EKB). Ook de accountantsdienst heeft haar werkwijze drastisch aangepast.

De ervaringen zijn dermate positief dat het project Sijtwende inmiddels model staat voor alle grote bouwprojecten van de Bouwdienst van Rijkswaterstaat.

Referentie:

Met EKB krijgt kwaliteit juridische status / R.H. Knulst

In: RPS accent (feb. 2002) ; p. 3

Aanvraagnummer: 2002-337 BDU

Ritsen met elektronische gidsen

In het pilotproject 'Het Slimme Wegdek' in het kader van het innovatieprogramma 'Wegen naar de Toekomst' zijn twee systemen bedacht om het 'ritsen' op de autosnelweg te assisteren. De systemen 'Follow me' en 'Het Denkdek' maken gebruik van LED-lichtsignalen in het wegdek en van matrixbord-informatie. Met behulp van rijsimulators zijn beide concepten onderzocht. Er wordt een inschatting gemaakt van effecten op begrijpelijkheid, gedrag en acceptatie bij de weggebruiker. Bij beide systemen wordt de snelheid gereduceerd.

Bij het Follow-me-systeem traden met name in de middelste strook in het fijne aanpassingsgebied forse deceleraties op, gepaard met verhoogde mentale inspanning. Gemak en soepelheid van de passage werd als minder beoordeeld.

Bij het Denkdek werd over een langer traject gedecelereerd en veel meer van de middelste naar de rechter rijstrook gewisseld dan zonder het systeem. Ruim een kwart van de proefpersonen meldde zich niets van het systeem te hebben aangetrokken en menigeen vreest potentiële afleiding van de rest van het verkeer.

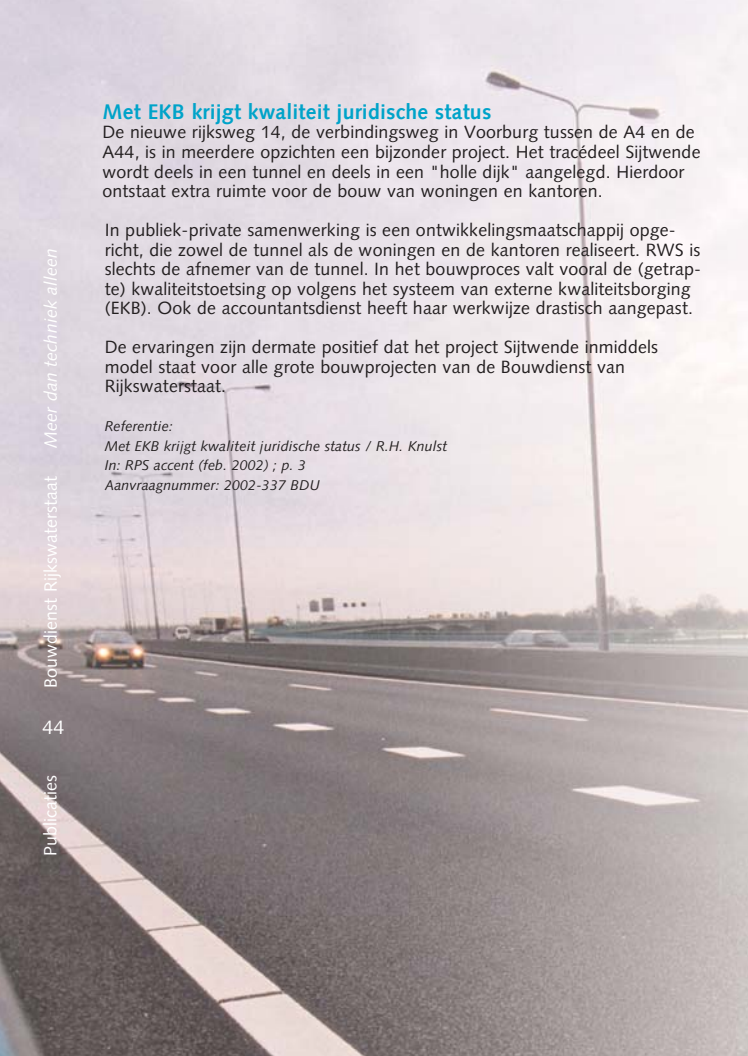
Acceptatie van beide systemen was neutraal tot licht positief. Het Follow-me-systeem dient verbeterd te worden voordat tot operationele toepassing wordt overgegaan. Het Denkdek is geselecteerd voor beproeving in de praktijk.

Referentie:

Ritsen met elektronische gidsen / R.M. Visscher, M.M. Kusters

In: CT civiele techniek . - Jrg. 57, nr. 2 (2002) ; p. 7-9

Aanvraagnummer: 2002-113 BDU



ICT helpt bij directievoering

Door het huidige overheidsbeleid (terugtrekken, markt benutten) verandert de functie-inhoud van directievoering bij de realisatie van GWW-werken. Naar verwachting kunnen nieuwe ICT-toepassingen meer snelheid brengen in de langzaam verlopende veranderingen in het proces van aanbesteding van werkzaamheden.

Dit artikel beschrijft de ondersteuningsmogelijkheden van ICT bij directievoering. Eerst worden de primaire taken van de directievoerder uiteengezet: coördinatie, planning & voortgang, contractbeheer & financiën en kwaliteitsborging. Vanuit de beleidskeuzen 'besturen op afstand' en 'gebruiken van de mogelijkheden van de markt' ontstaan nieuwe contractvormen met verschuiving van verantwoordelijkheden.

Voor de directievoerder betekent dit minder coördinatie en kwaliteitsborging en meer aandacht voor risicobeheersing en veiligheid. Hij zal meer op hoofdlijnen sturen dan op basis van functionele kaders. Het accent komt te liggen op afstemming met externe partijen (zoals gemeenten en omwonenden). Sturen op afstand kan alleen als de directievoerder managementinformatie krijgt aangeleverd en deze met zijn (beperkte) ICT-hulpmiddelen kan verwerken.

Bouwdienst Rijkswaterstaat heeft dit onderzocht en formuleert de prioriteiten voor de komende vijf jaar, waarbij hulpmiddelen voor projectmanagement voorop staan. Voorbeelden zijn budgetbeheer, voortgangsrapportage en documentbeheer. Daarnaast genieten digitale communicatie (in- en extern) en ondersteuning van acceptatie- en wijzigingsprocedures ook prioriteit.

Referentie:

ICT helpt bij directievoering / A. Graafland, H. Schaap

In: *Land + Water* . - Jrg. 42, nr. 2 (2002) ; p. 42-43

Aanvraagnummer: 2002-95 BDU

A model for the safety policy on realization of infrastructure projects

Bouwdienst Rijkswaterstaat is zowel werkgever voor ongeveer duizend werknemers als opdrachtgever voor aanleg en onderhoud van civiele infrastructuur. Als professionele opdrachtgever en goede werkgever wil de Bouwdienst de veiligheids- en gezondheidsfilosofie (V&G-filosofie) binnen de organisatie expliciet formuleren, implementeren en verankeren. Op dit onderwerp heeft het project "Veiligheid en Gezondheid bij Bouwdienst RWS" zich gericht.

Doel is het voorkomen van ongelukken bij bouw en onderhoud van civieltechnische projecten door veiligheidsrisico's vroegtijdig te onderkennen en gepaste maatregelen te nemen. Achtergrond is de Arbowet (Arbeidsomstandighedenwet) die de verantwoordelijkheid voor de gezondheid van werknemers bij de werkgever legt.

De V&G-filosofie wordt in drie delen geformuleerd: veilig en gezond ontwerp, beoordeling tijdens de uitvoering en inzameling, beheer en overdracht van kennis.

Implementatie van de V&G-filosofie vereist aanzienlijke inspanning. Daartoe zijn additionele instrumenten ontwikkeld. Specifieke clausules zijn in contracten mee te nemen. Uitvoeringsinstructies en aandachtspuntenlijsten zijn beschikbaar gesteld voor V&G-plannen.

Referentie:

A model for the safety policy on realization of infrastructure projects / Boyke M.H. Djourai, Aart J.H. Kraakman

In: *Workshopbijdrage IABSE symposium Melbourne 2002 (2002)* ; [6] p.

Aanvraagnummer: 2002-280 BDU

Onderzoek analyseert rol van omgeving bij waterbodempromerenten

Het Advies- en Kenniscentrum Waterbodems heeft ervaringen geanalyseerd met communicatie over waterbodempromerenten. Om doelgericht te kunnen communiceren is het noodzakelijk om inzicht te krijgen in de belangen en de houding van verschillende doelgroepen tegenover het project. Serieus omgaan met de omgeving maakt het verschil tussen acceptatie van een project of weerstand ertegen. Zo is bijvoorbeeld voor veel betrokkenen een vervuilde waterbodempromerent een onzichtbaar probleem; meer uitleg over concrete gevolgen is noodzakelijk.

Overheden zijn geneigd vrijwel uitsluitend te communiceren over oplossing(en). Een gezamenlijk probleembesef is beter, dan is er draagvlak voor en meedenken over oplossingen mogelijk. Ook belangrijk en soms lastig is een goede uitleg waarom voor een depot voor vervuilde grond juist deze locatie is gekozen.

RWS neemt vaak automatisch de rol van probleemeigenaar en initiatiefnemer aan. Bij een aantal projecten was het achteraf gezien beter geweest als een andere overheid, die de plaatselijke omstandigheden beter kent, een grotere rol had gespeeld.

De bijdrage van communicatie aan een project kan groter en duidelijker zijn als vooraf heldere en duidelijke doelen worden geformuleerd. Met een omgevingsanalyse is het mogelijk verschillende belangen van doelgroepen in kaart te brengen en ze in elkaar te passen. Voorstellen worden gedaan voor verbetering van interne communicatie tussen projectmedewerkers. Het opzetten van een communicatieplan in zeven stappen wordt gepresenteerd.

Referentie:

Onderzoek analyseert rol van omgeving bij waterbodempromerenten / S. Bentum

In: Land + Water - Jrg. 42, nr. 7/8 (aug. 2002) ; p. 50-51

Aanvraagnummer: 2002-326 BDU



A bridge of pultruded sections - for pedestrians and the environment

Milieuonderzoek wordt steeds belangrijker bij bouwprojecten. De Nederlandse regering onderschrijft dit door het gebruik van bouwmaterialen en technologieën te bevorderen die de invloed van zowel publieke als private werkzaamheden op het milieu terugdringen.

Een recent voorbeeld hiervan is de bouw van een voetgangersbrug in de haven van Noordland in provincie Zeeland. Ecologisch onderzoek lag ten grondslag aan de keuze van bouwmaterialen, wat resulteerde in een constructie van met vezels versterkte kunststofprofielen.

De overwegingen bij de materiaalkeuze komen aan de orde, alsmede de relevante achtergrondgegevens. Speciale aandacht krijgt de methode van milieuonderzoek, die kan worden gebruikt om een aantal mogelijke materialen in een zeer vroeg stadium van verschillende projecten te evalueren.

Tevens wordt de wijze behandeld waarop de brug is aanbesteed en het bestek is uitgevoerd. Tot slot worden de bij het project opgedane ervaringen kort gepresenteerd, gevolgd door enige opmerkingen over toekomstige ontwikkelingen.

Referentie 1:

A bridge of pultruded sections - for pedestrians and the environment / Ryszard A. Daniel
In: *A stronger profile for the future, 6th World Pultrusion Conference Proceedings, Prague Czech Republic, 4-5 April 2002* (2002) ; [27] p.
Aanvraagnummer: 2002-310 BDU

Referentie 2:

Verslag van de "6th World Pultrusion Conference" in Praag 4-5 april 2002 / Richard Daniël
In: *Bouwwerk . - Jrg. 10, nr. 4 (mei 2002) ; p. 3-5*
Aanvraagnummer: 2002-314 BDU

Kunnen we wel duurzaam bouwen in de GWW-sector?

Van 1995 tot en met 2000 heeft Rijkswaterstaat het Programma DuBo-GWW (Programma ter ontwikkeling van Duurzaam Bouwen in de Grond-, Weg- en Waterbouw) uitgevoerd om duurzaam bouwen in praktijk te brengen.

Scseptici vinden dat duurzaam bouwen en energiebesparing van marginaal belang zijn in bouwprojecten voor de civiele infrastructuur. Doch, ook vanuit andere ministeries dan V&W wordt de toepassing van duurzaam bouwen in de grond-, weg- en waterbouw als een must beschouwd.

In het Nationaal Verkeers- en VervoersPlan is een tweetal acties opgenomen: enerzijds het toepassen van maatregelen uit het Nationaal Pakket DuBo-GWW (gebaseerd op consensus tussen alle betrokken partijen) en anderzijds het analyseren van alle infrastructuur om energie efficiënter te gebruiken. Uiteindelijk zal deze efficiëntie zichzelf terugverdienen, maar vaak vereist dat wel een grotere investering in de bouwkosten. In dit licht is de komende invoering van het kosten-batenstelsel bij RWS heel positief. Voorts liggen er kansen voor duurzaam bouwen in de ontwikkeling van innovatief aanbesteden, mits op het juiste moment goede prestatie-eisen worden gesteld.

De afgelopen twee jaar is geïnvesteerd in een regelbare tegenstraalverlichting voor de tweede Beneluxtunnel, regelbare wegverlichting langs de A13, de vervanging van scheepvaartseinen door Led-seinlampen en ontwikkeling in Led-lampen in verkeersregelinstallaties. Het DuBo Advies- en Kenniscentrum (DAK) exploiteert de helpdesk Duurzaam Bouwen en regelt de inzet van deskundigheid voor regionale projecten.

Referentie:

Kunnen we wel duurzaam bouwen in de GWW-sector? / L.A. van Geldermalsen
In: *Optimum, nr. 4 (2002) ; p. 4-7*
Aanvraagnummer: 2002-357 BDU

Referenties naar overige informatie omtrent "Meer dan techniek alleen"

Proces goed, product goed : samenwerkingsmodel Rijkswaterstaat-BAM NBM
Beton- & Industriebouw
In: Werkwijs magazine van de sector BAM NBM Infra van Koninklijke BAM NBM
.- 5 Jrg, nr. 1 (maart 2002) ; p. 5
Interview met R. Knulst
Aanvraagnummer: 2002-359 BDU

Strijd om schade woningen door werk A50 in Brabant
In: Cobouw . - Jrg. 146, nr. 222 (28 november 2002) ; p. 3
Met bijdrage van H.M. Loeffen
Aanvraagnummer: 2002-346 BDU

Citizen values assessment / Annelies Stolp
In: Assessing the impact of impact assessment, IAIA conference, 15-21 June 2002,
The Hague (2002) ; 27 p.
Will also be published as Chapter 15 of the International Handbook of Social Impact
Assessment, to be published by Edward Elgar in 2003
Aanvraagnummer: 2002-295 BDU

Duurzaam bouwen onderDAK : de uitdaging van duurzaam aanbesteden /
R.J.M.F. Nijsten, J.R.P. Nijland, L. van Geldermalsen
In: WegenInfo (okt. 2002) ; p. 10-11
Aanvraagnummer: 2002-324 BDU

Regio aan de slag met Volkerak-Zoommeer / H. Sliepen
In: MER-nieuws, nr. 33 (sept. 2002) ; p. 4
Aanvraagnummer: 2002-345 BDU



Visie Bart Schultz

Bart Schultz is een bijzondere Bouwdienst-medewerker. Vier dagen per week werkt hij als senior adviseur bij Milieubouw. Daarnaast is hij prof. Land and Water Development van het internationale Unesco-IHE Institute for Water Education in Delft. "De Bouwdienst moet uitblinden op het gebied van advies en uitvoering", stelt hij.



Respect

"De Bouwdienst hoeft zich niet te bemoeien met 'simplepe' projecten, dat kan de markt zelf wel", aldus Schultz. "Wij zitten vaak in complexe trajecten. Daarvoor moeten we projectmanagers in huis hebben waar aannemers respect voor hebben, en moeten er bij ons specialisten zitten op de vakgebieden die spelen bij de planvorming en uitvoering van infrastructurele en waterbeheersingsprojecten. Maar ik vraag me wel eens af of we daar nog wel genoeg oog voor hebben. De dienst focust zich de laatste tijd erg op de interne bedrijfsvoering, in verband met het verkrijgen van accountantsverklaringen. Natuurlijk is dat belangrijk, maar het is de vraag of je daar ook je specialisten mee moet lastigvallen."

Stokpaardje

De lijst met publicaties van het afgelopen jaar bevat veel interessante onderwerpen, aldus Schultz. "Het artikel over integrale betonnen bruggen lijkt mij boeiend, omdat het gaat om een heel nieuwe constructietechniek. En ook de publicaties over het beheer van bruggen spreken me aan, omdat het goed is als we ons op beheer profileren. Daar is momenteel veel om te doen. De proef met de tunnelbrand gaat over de interactie tussen techniek en menselijk gedrag, daar weten we eigenlijk nog niet zo veel van, en dat is een interessant veld. En natuurlijk Externe Kwaliteitsborging (EKB), daar lopen we mee voor op als Bouwdienst. De artikelen over duurzaam bouwen spreken mij persoonlijk aan, dat is een stokpaardje van mij. Van huis uit besteden we aan op grond van de laagste kosten, maar je zou eigenlijk moeten kijken naar het beste overall resultaat. Daar kan nog veel in gewonnen worden."

Voortraject

Hoewel hij nog meer interessante artikelen kan opnoemen, mist hij toch ook bepaalde onderwerpen in de lijst. "Wat me opvalt is dat er weinig gepubliceerd wordt over beleids- en planvorming. Daar zijn we wel mee bezig, maar daar merkt de buitenwereld volgens mij weinig van. Wij zouden in dat voortraject als uitvoerders een grotere rol moeten spelen. En dan niet zozeer op het technische vlak, want daar komen we meestal wel uit. Maar juist ook als het gaat over kosten, milieueffecten, risico's, effecten op de macro-economie van beleid. Er zijn allerlei voorbeelden te noemen van projecten waaruit blijkt dat beleidsmakers zich vaak niet realiseren hoe hun plannen uitwerken in de praktijk. Daar zouden wij een belangrijke rol in kunnen spelen. Politici hebben vaak hoge verwachtingen van nieuwe initiatieven en natuurlijk moet je daarvoor openstaan, maar ik denk dat wij moeten zorgen voor realiteitsbesef".

Omgeving

Daarnaast, stelt Schultz, zou de Bouwdienst voorop moeten lopen in de omgang met de omgeving. "Ik denk dat er meer zou moeten gebeuren in de interactie met de samenleving. We zouden vaker de vraag moeten stellen: wat vinden de mensen belangrijk, bij wie we een weg voor de deur aanleggen? Dat is ook een onderdeel van goed uitvoeren". Hij vermoedt dat de Bouwdienst relatief onbekend is voor de meeste Nederlanders. "Dat is jammer. Het zou goed zijn als we herkenbaar waren, als mensen zouden denken: dat is de dienst die zorgt dat tunnels netjes de grond in komen. Natuurlijk hoeven wij niet constant in het voetlicht te staan, maar ik geloof bijvoorbeeld dat het niemand is opgevallen dat van de dienst met de grootste omzet geen medewerker was betrokken bij de bouwfraude-affaire. Wij zijn slecht in dat soort publiciteit".

Scholieren

Daarom hoopt Schultz ook dat het initiatief van deze bundel niet eenmalig blijkt. "Als je zoiets maar een keer doet, gaat het de kast in, en denk ik niet dat er nog veel aandacht aan wordt besteed. Zoiets moet jaarlijks terugkeren om nut te hebben. En het moet een onderdeel zijn van een grotere communicatiestrategie. De publicaties moeten bijvoorbeeld ook op Internet komen te staan. Dat is belangrijk, al was het maar omdat scholieren die informatie gebruiken voor scripties. Dan zien ze toch weer onze naam. Daarom heb ik ook meegedaan aan 'Ingenieur voor de Klas'. De ene helft zit wel propjes te schieten, maar de andere helft zit wel op te letten. En hopelijk gaan een aantal daarvan verder in de techniek, en dan weten ze in ieder geval van het bestaan van de Bouwdienst".

Publicaties over “Adviezen van de Waterstaat”

Guidance for good bridge design (boekbespreking)

Voor Bulletin nummer 9 van de 'International Federation for Structural Concrete' (ISBN 2883940495) werd een groep Europese specialisten op het gebied van bruggenbouw gevraagd om kennis aan het papier toe te verbruken over hun ervaring met het realiseren van bruggen. Deze inspanning heeft een kennisverzameling en -overdracht van de bovenste plank opgeleverd. Deel 1 van het document richt zich op de organisatie die nodig is om tot een goed product te komen, deel 2 gaat over het tot stand komen van het conceptuele ontwerp van bruggen in voorgespannen beton.

Referentie:

Boekbespreking : *guidance for good bridge design* / W.A. de Bruin
In: *Cement* . - Jrg. 54, nr. 2 (2002) ; p. 18
Aanvraagnummer: 2002-347 BDU

Hogesterkte-beton op brug

Rijkswaterstaat ziet hogesterkte-beton als interessant alternatief voor asfaltlagen op stalen rijdekken. RWS verwacht hiermee een oplossing tegen vermoeiingsschade in te kunnen zetten. De oplossing met hogesterkte-beton heeft de afgelopen jaren alle TNO-testen goed doorstaan en zal vanaf 2003 in de praktijk verder worden beproefd.

Referentie:

HS-beton op brug : *Rijkswaterstaat ziet hogesterkte-beton als interessant alternatief voor asfaltlagen op stalen bruggen* / P.D. Boersma
In: *De ingenieur* . - Jrg. 14, nr. 19 (25 oktober 2002) ; p. 14
Aanvraagnummer: 2002-342 BDU

A simple start with far reaching consequences

De geschiedenis van waterbeheer in Nederland laat zien hoe het oorspronkelijke natuurlijke landschap is getransformeerd tot een door de bewoners ontwikkeld landschap. Dit heeft geleid tot een eeuwige strijd tegen het water.

Het water komt uit alle richtingen het laagland binnen: over het land via de rivieren, vanuit zee, vanuit de hemel en vanuit de aarde. Menselijk ingrijpen is constant nodig om te overleven. En dat geldt met name voor de met water verzadigde zachte bodem van ons land. Iedere maatregel leidt later tot een corrigerende of bijstellende maatregel.

Dat is heden ten dage duidelijk zichtbaar en zal in de toekomst met zekerheid doorgaan. Het continue gevecht om te overleven bepaalt de houding van de Nederlander ten opzichte van zijn natuurlijke omgeving en kan voor anderen, die in een omgeving leven met vergelijkbare problemen op het gebied van watermanagement, een bruikbare les zijn.

Referentie:

A simple start with far reaching consequences = Un commencement simple avec des consequences importantes / Dick de Bruin and Bart Schultz
In: *18th International Congress on Irrigation and Drainage, Montreal, Canada, 21-28 July 2002 : Session: Lessons from failures in irrigation, drainage, and flood control systems (2002)* ; 7 p.
Aanvraagnummer: 2002-335 BDU

Water management objectives and their realization in tidal lowland areas in Bangladesh and Indonesia

Laaglandgebieden die worden beïnvloed door getijden, behoren tot de agrarische gebieden met het meeste potentieel. De ontwikkeling van deze laaglandgebieden moet zorgvuldig gebeuren, rekening houdend met de natuurlijke condities van de bodem en het bestemmingsbeleid van het land.

In Bangladesh en Indonesië zijn grote laaggelegen kustgebieden in cultuur gebracht, speciaal voor agrarische toepassing. In Bangladesh zijn de gebieden omgeven door een dijk met waterbouwkundige constructies die het water regelen. In de ontstane polder bevindt zich een kanaalsysteem dat gedeeltelijk natuurlijk is en gedeeltelijk is aangelegd.

In Indonesië bestaan de meeste waterbeheersingssystemen uit open kanalen en waterbouwkundige constructies. De getijfluctuaties in de rivieren of de hoofdkanalen maken een werking van de constructies mogelijk, zodat de doelstellingen van het waterbeheer kunnen worden bereikt.

Geconcludeerd kan worden dat de doelstellingen van het watermanagement in beide gevallen vanuit technisch oogpunt naar tevredenheid kunnen worden bereikt. In de praktijk moeten, naast de technische aspecten, ook sociaal-economische en milieu-technische aspecten worden meegenomen om tot duurzame oplossingen te komen.

Referentie:

Water management objectives and their realization in tidal lowland areas in Bangladesh and Indonesia / Liakath Ali, F.X. Suryadi, Bart Schultz

In: Proceedings of the workshop on Sustainable development of tidal lands, Montreal, Canada, July 22 (2002) ; 16 p.

Aanvraagnummer: 2002-288 BDU



Irrigation and drainage systems research and development in the 21st century

Een belangrijk hedendaags probleem is hoe de botsende belangen van de waterbehoefte van uitbreidende steden, traditionele landbouwactiviteiten en het milieu met elkaar kunnen rijmen. Het afnemende aantal economisch interessante gebieden wat betreft grootschalige irrigatie en drainage, beperkt in de landbouwsector de vooruitzichten op groei van het netto gecultiveerde gebied.

De benodigde toename van de landbouwproductie zal daarom vooral afhangen van een meer accurate inschatting van de behoefte aan water voor de oogst aan de ene kant, en anderzijds van aanzienlijke verbeteringen van bestaande irrigatie- en drainagesystemen. De huidige systemen zijn door verschillende oorzaken vaak niet in staat om het oppervlakte- en grondwater duurzaam te exploiteren. Dit is deels te wijten aan het onvermogen van betrokken professionals om de effecten van irrigatie- en drainageprojecten op waterbronnen te kwantificeren en om deze effecten als richtlijn te gebruiken voor verbetering.

Om investeringen in de landbouw optimaal te laten renderen, is een grote inspanning vereist om irrigatie- en drainagesystemen te moderniseren en om de juiste beheerstrategieën te ontwikkelen, rekeninghoudend met de financiële en socio-economische trends en het milieu. Dat vraagt om een holistische benadering van irrigatie- en drainagebeheer waarmee de voedselproductie wordt verhoogd, water wordt gespaard, verzilting van landbouwgronden en wateroverlast worden voorkomen en het milieu wordt beschermd. Daarvoor zijn verder onderzoek en hulpmiddelen nodig, variërend van watercontrole- en reguleringsapparatuur, remote sensing, geografische informatiesystemen, ondersteunende beslisssystemen en beslismodellen tot veldonderzoek en evaluatietechnieken.

Om deze uitdaging aan te gaan, moet aandacht worden besteed aan de volgende aspecten:

- betaalbaarheid met betrekking tot de invoering van nieuwe technologieën;
- procedures voor geïntegreerde planning van irrigatie- en drainagesystemen;
- analyse van oorzaken en effecten van beperkingen van het presteren van irrigatie- en drainagesystemen;
- evapotranspiratie en aanverwante rekenmethodieken;
- schatting van de behoefte aan water voor de oogst;
- technologieën voor ontwerp, constructie en modernisering van irrigatie- en drainagesystemen;
- strategieën om de efficiëntie van irrigatie- en drainagesystemen te verbeteren;
- milieu-effecten van irrigatie en drainage en maatregelen om duurzaamheid te bereiken en behouden;
- institutionele versterking, correcte financiële schattingen, capaciteitsopbouw, training en onderwijs.

Referentie:

Irrigation and drainage systems research and development in the 21st century / Bart Schultz, Daniele De Wrachien

In: Irrigation and drainage : the International Commission on Irrigation and Drainage . - Vol. 51, no. 4 (2002) ; 311-327

Aanvraagnummer: 2002-289 BDU

Role of dams in irrigation, drainage and flood control

De Internationale Commissie voor Irrigatie en Drainage (ICID) is een internationale technisch-wetenschappelijke non-gouvernementele organisatie. Afgelopen jaar hebben op wereldschaal intensieve discussies plaatsgevonden over de toekomst van dammen. Milieubelangen en herhuisvestingsproblemen door het ontwikkelen van nieuwe reservoirs vormden met name de aanleiding voor deze discussies. De ICID werd in het licht van deze discussies gevraagd haar positie te verduidelijken. Dit leidde tot de voorbereiding van een position paper aangaande de 'Rol van dammen voor irrigatie, drainage en hoogwaterbeheersing', die zo goed als unaniem werd goedgekeurd door de nationale comités van ICID. De belangrijkste onderwerpen en conclusies uit de position paper worden gepresenteerd. Ook worden de toekomstige stappen besproken die de ICID wil gaan zetten om bij te dragen aan het vinden van duurzame oplossingen en verbeteringen in beslisprocessen aangaande dammen.

Terwijl geïrrigeerde landbouw wereldwijd de grootste afnemer is van water (zeventig procent) en de verwachting is dat, om de benodigde toename van de voedselproductie te bewerkstelligen, het waterverbruik voor irrigatie nog verder moet toenemen (vijftien tot twintig procent in de komende 25 jaar), moeten daarnaast meer opslagmogelijkheden voor water voor irrigatie worden ontwikkeld. In relatie met de ontwikkeling kan worden verwacht dat zulke opslagen alleen ontwikkeld kunnen worden in samenhang met trans-basin water overheveling. Daarom zal de sector naar verwachting een belangrijke rol spelen in dergelijke ontwikkelingen.

Daarnaast houdt ICID zich bezig met drainage en hoogwaterbeheersing. Met name met het oog op de snelle urbanisatie en industrialisatie van gebieden waar overstromingen (kunnen) voorkomen in opkomende ontwikkelingslanden, verdient de rol van dammen die te maken hebben met hoogwaterbeheersing en bescherming tegen overstromingen de nodige aandacht van de betrokkenen. Dammen hebben een belangrijke rol in de ontwikkeling van waterbronnen gespeeld en zullen dat blijven doen, met name in ontwikkelingslanden. Om succesvolle projecten te kunnen ontwikkelen en uitvoeren moet een balans worden gevonden tussen de behoeften van de samenleving, acceptabele neveneffecten en een duurzame omgang met het milieu.

Referentie:

Role of dams in irrigation, drainage and flood control / Bart Schultz

In: International Journal of Water Resources Development ; - Vol. 18, no. 1 (2002) ; p. 147-162
Aanvraagnummer: 2002-285 BDU

Economic and financial aspects of irrigation management transfer

Op het moment vinden overdrachten in irrigatiebeheer plaats in landen met een overgangseconomie en in de opkomende ontwikkelingslanden. Met betrekking tot economische en financiële aspecten van overdracht van irrigatiebeheer in landen met een overgangseconomie zijn drie aspecten met name van belang:

- overheidsbeleid met betrekking tot landbouw en rurale ontwikkeling;
- het benodigde gebied aan landbouwgrond en het deel van deze grond waar irrigatie kan worden toegepast onder de nieuwe voorwaarden na de overdracht;
- het vinden van oplossingen die resulteren in een duurzaam irrigatiesysteembeheer na de overdracht.

Er wordt een overzicht gegeven van de toekomstige perspectieven van waterbeheer voor landbouw en duurzame rurale ontwikkeling. Aan de orde komen onderwerpen die een rol kunnen spelen in de overdracht van irrigatiebeheer, met speciale aandacht voor landen met een overgangseconomie.

Referentie:

Economic and financial aspects of irrigation management transfer / Bart Schultz

In: Proceedings of the International Workshop on Irrigation Management Transfer in Countries with a Transition Economy, Yalta, Crimea, Ukraine, 18-22 May 2002 (2002) ; 12 p.

Aanvraagnummer: 2002-287 BDU



Water for food and sustainable rural development in drought prone areas

In vele gebieden ter wereld functioneren waterbeheersystemen aanzienlijk onder de maat en liggen nog vele uitdagingen. Afhankelijk van de lokale omstandigheden zullen verschillende soorten waterbeheer met verschillende serviceniveaus geschikt blijken. In regio's waar veel droogte voorkomt, is landbouw normaliter onmogelijk zonder een irrigatiesysteem. Drainagesystemen kunnen worden toegepast voor het voorkomen van verzilting en wateroverlast.

De sectorvisie 'Water for Food and Rural Development' stelt dat een verdubbeling van de voedselproductie in de komende 25 jaar nodig is en geeft algemene aanbevelingen over de manier waarop deze toename kan worden bereikt. Het grootste deel van de productietoename moet komen van reeds gecultiveerd land, onder meer door waterbesparing, verbeterde irrigatie en drainage en verbeterde opslag. Vooral in ontwikkelingslanden zijn grote inspanningen nodig om de groeiende bevolking te voeden, de levensstandaard op het platteland te verbeteren en land en water op een duurzame manier te ontwikkelen en beheren.

Hierbij zijn een groot aantal zeer verschillende onderwerpen van belang. Een overzicht wordt gegeven van de manier waarop de betrokken onderwerpen een rol kunnen spelen in de toekomstige ontwikkeling van irrigatie en drainage, met de nadruk op de condities in de droge regio's. Ook wordt de 'Strategy for Action' van de International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) gepresenteerd, die aangeeft wat de ICID relevante punten acht en welke activiteiten de ICID van plan is te ontwikkelen om bij te dragen aan het oplossen van komende uitdagingen.

Concluderend worden de twee volgende stellingen gepresenteerd:

- Rehabilitatie en modernisering moeten resulteren in bijkomende voordelen voor de boeren en moeten financieel levensvatbaar zijn, wat betekent dat beheer- en onderhoudskosten op een acceptabel niveau moeten liggen;
- Institutionele hervormingen en privatisering zijn vereist en worden ondersteund. Nieuwe structuren moeten geleidelijk worden ontwikkeld in nauwe samenwerking tussen overheid, waterschappen en belanghebbenden om hen in staat te stellen tot overeenstemming te komen en zich aan te passen aan nieuwe rollen en verantwoordelijkheden.

De uitdagingen voor de irrigatie- en drainagesector zijn gigantisch. Algemeen gesproken is de sector in staat om de benodigde bijdragen te leveren, maar oplettendheid is geboden om de bestaande positie te behouden en te verbeteren in het licht van schaarste en toegenomen concurrentie om water.

Referentie:

*Water for food and sustainable rural development in drought prone areas / Bart Schultz
In: Proceedings of the international conference on 'Drought mitigation and prevention of land desertification', Bled, Slovenia, 21-25 April (2002) ; 12 p.
Aanvraagnummer: 2002-286 BDU*



Referenties naar overige informatie omtrent “Adviezen van de Waterstaat”

Niektóre tendencje w budownictwie hydrotechnicznym / Ryszard A. Daniel

In: Inżynieria i budownictwo, nr. 8 (2002) ; p. 405-412

Nederlandse vertaling titel: Aantal tendenzen in bouw hydrotechniek

Aanvraagnummer: 2002-278 BDU

Rondetafelgesprek over veiligheid van tunnels / Frank van Lamoen en Geke Kiers

In: MER-nieuws, nr. 34 (oktober 2002) ; p. 1-3

Namens Bouwdienst Rijkswaterstaat namen Maarten Wilschut en Dik de Weger deel aan het gesprek

Aanvraagnummer: 2002-358 BDU

Oosterschelde stormvloedkering : beslistheorie in geval van maatafwijkingen bij de bouw van de Oosterschelde stormvloedkering / S.E. van Manen

In: Kansen in de civiele techniek ; deel 2: voorbeelden uit de praktijk (2002) ; p. 68-79

(CUR-rapport ; 209)

Aanvraagnummer: 2002-320 BDU

Transferia blijken kansrijk : einde proef nadert / P. Riemens

In: CT civiele techniek . - Jrg. 57, nr. 3 (2002) ; p. 36-40

Aanvraagnummer: 2002-176 BDU

Water management issues of bajos submeridionales / Bart Schultz

In: Sustainable water management and flood protection in the areas Pampeana central and Bajos Submeridionales : bilateral Argentine - Netherlands Water seminar, April 24-25, 2001, Buenos Aires, Argentina ([2002]) ; p. 337

Aanvraagnummer: 2002-292 BDU

The development of flatland areas in the world / Bart Schultz

In: Sustainable water management and flood protection in the areas Pampeana central and Bajos Submeridionales : bilateral Argentine - Netherlands Water seminar, April 24-25, 2001, Buenos Aires, Argentina ([2002]) ; p. 229-239

Aanvraagnummer: 2002-291 BDU

Poems of inspiration : seminar brief / Gé Beaufort

In: Sustainable water management and flood protection in the areas Pampeana central and Bajos Submeridionales : bilateral Argentine - Netherlands Water seminar, April 24-25, 2001, Buenos Aires, Argentina ([2002]) ; p. 271

Aanvraagnummer: 2002-293 BDU

Presentation document made during a preparation mission in March 2001 / Gé Beaufort ... [et al.]

In: Sustainable water management and flood protection in the areas Pampeana central and Bajos Submeridionales : bilateral Argentine Netherlands Waterseminar, April 24-25, 2001, Buenos Aires, Argentina ([2002]) ; p. 260-270294 BDU

Aanvraagnummer: 2002-294 BDU

Van Hooghoudt naar meervoudig ruimtegebruik / Wil Segeren en Bart Schultz
In: Landwerk, nr. 3 (2002) ; p. 8-11
Katern: water-land-natuur in de delta : 50 jaar studiekekring land en watergebruik
Aanvraagnummer: 2002-290 BDU

Functioneel ontwerpen van waterbouwkundige constructies : PAO cursus 20, 21, 27 en 28 november 2002 / A. Vrijburcht ... [et al.] ;
Bevat: Hydraulische aspecten van schutsluizen; Programma van Eisen; Voorbeeld Panamasluizen; Schuiven in hoge sterkte beton; Ontwerpen in een MER-procedure; Onderhoud in het ontwerp / A. Vrijburcht; Hoofdafmetingen en lay-out van schutsluizen en voorhavens / G.W.J. van der Haterd; Functioneel ontwerpen / G. de Boer; Voorbeeld schutsluiscomplex Naviduct te Enkhuizen / J.T. de Vries; Bodembescherming en erosiekuilen / W. van der Kooij; Betrouwbaarheidsanalyse van waterbouwkundige constructies / S.E. van Manen; Voorbeeld Nieuwe Zeesluis IJmuiden / T.H.G. Jongeling; Remmingswerken; Voorbeeld Nieuwe spuisluizen en vispassage Afsluitdijk / F.M. Bockhoudt; Besturing en bediening van waterbouwkundige constructies / R.P. Bongers; Grondkerende constructies / H. van der Weijde; Werktuigbouwkundige onderdelen van waterbouwkundige constructies / P.L.M. Jansen; Hydraulische aspecten van spuisluizen en hoogwaterkeringen / F.J. Remery; Nieuwe ontwikkelingen/H.J. van der Graaf, M.Ros; Voorbeeld hoogwaterkeringen Ramspol/N. Kaptijn, P.L.M. Jansen; Aanvraagnummer: C8513 BDU

Grond-weg- en waterbouw gaat ook energie besparen/Onno Jobse, Kees Mokveld
In: Nieuwsbrief Stroom nr. 9 (17 mei 2002)
Aanvraagnummer; 2002-354 BDU

Workshop energiebesparing GWW/ [Onno Jobse], Kees Mokveld
In: Nieuwsbrief Stroom nr. 10 (31 mei 2002)
Aanvraagnummer; 2002-352 BDU

Nauwelijks energiebesparing in GWW-sector / Onno Jobse, Kees Mokveld
In: Nieuwsbrief Stroom nr. 16 (20 september 2002)
Aanvraagnummer; 2002-351 BDU

Energiebesparing integraal opnemen in bouwproces / Onno Jobse, Kees Mokveld
In: Nieuwsbrief Stroom nr. 16 (20 september 2002)
Aanvraagnummer; 2002-350 BDU

Energiebesparingsprogramma in de GWW-sector / Onno Jobse,
In: Dubo jaarboek (2002); p. 84-85. ISBN 9075365578
Aanvraagnummer; 2002-356 BDU

Presentation document made during a preparation mission in March 2001/Gé Beaufort...[et al.]
In: Sustainable water management and flood protection in the areas Pampeana central and Bajos Submeridionales: bilateral Argentine- Netherlands Water seminar, April 24-25, 2001, Buenos Aires, Argentina([2002]); p. 260-270
Aanvraagnummer: 2002-294 BDU



Bouwdienst Rijkswaterstaat

Rijkskantoregebouw "Westraven"

Griffioenlaan 2
3526 LA Utrecht

Postbus 20000
3502 LA Utrecht
tel (030) 285 76 00
fax (030) 288 31 03

Bibliotheek

Voor meer informatie over de publicaties

Rijkskantoregebouw "Westraven"
tel (030) 285 8778

e-mail: bibliotheek@bwd.rws.minvenw.nl
Intranet V&W breed catalogus V&W LIS: http://vnwg01.minvenw.nl/venw_p/

Internet: www.Bouwdienst.nl



Lijst van (co-)auteurs / geïnterviewden

Aukema, E.J.	Evert	E.J.AUKEMA@bwd.rws.minvenw.nl	Laboyrie, H.P.	Polite	H.P.LABOYRIE@bwd.rws.minvenw.nl
Avontuur, G.C.	Gerard	G.C.AVONTUUR@dww.rws.minvenw.nl	Liebergen, A.P.H. van	Toine	T.VLIEBERGEN@bwd.rws.minvenw.nl
Bakker, J.D.	Jaap	J.D.BAKKER@bwd.rws.minvenw.nl	Loeffen, H.M.	Har	H.M.LOEFFEN@bwd.rws.minvenw.nl
Beaufort, G.	Gé	G.A.BEAUFORT@bwd.rws.minvenw.nl	Manen, S.E. van	Sipke	S.E.VMANEN@bwd.rws.minvenw.nl
Beek, A. van	Ton	A.VBEEK@bwd.rws.minvenw.nl	Meijer, N.P.S.	Niels	N.P.S.MEIJER@bwd.rws.minvenw.nl
Bentum, S.	Sharon	S.BENTUM@bwd.rws.minvenw.nl	Meijer, R.H. de	Rob	R.DMEIJER@bwd.rws.minvenw.nl
Best, C. de	Kees	C.DBEST@bwd.rws.minvenw.nl	Peters, R.	Rob	R.PETERS@bwd.rws.minvenw.nl
Bijlsma, E.J.A.	Erik	E.BIJLSMA@bwd.rws.minvenw.nl	Pijnenborgh, A.J	Ad	A.J.PIJENBORGH@bwd.rws.minvenw.nl
Boer, A. de	Ane	A.DBOER@bwd.rws.minvenw.nl	Postema, F.J.	Frits	F.J.POSTEMA@bwd.rws.minvenw.nl
Boersma, P.D.	Pieter	P.D.BOERSMA@bwd.rws.minvenw.nl	Pover, J.P.	John	J.P.POVER@bwd.rws.minvenw.nl
Bongers, R.P.	Rob	R.P.BONGERS@bwd.rws.minvenw.nl	Pronk, W.	Wouter	W.PRONK@bwd.rws.minvenw.nl
Boone, P.	Pleun	<uit dienst>	Riemsens, P.	Piet	<uit dienst>
Bruijn, W.A. de	Wim	W.A.DBRUIJN@bwd.rws.minvenw.nl	Rodenhuis, S.	Steven	S.RODENHUIS@bwd.rws.minvenw.nl
Daniël, R.A.	Richard	R.A.DANIEL@bwd.rws.minvenw.nl	Ros, D.	Mink	D.ROS@bwd.rws.minvenw.nl
Dekker, H.R.E.	Harry	H.R.E.DEKKER@bwd.rws.minvenw.nl	Ruit, G.M. van de	Gert	G.M.VDRUIT@bwd.rws.minvenw.nl
Djorai, M.H.	Boyke	M.H.DJORAI@bwd.rws.minvenw.nl	Schaafsma, D.G	Dick	D.G.SCHAAFSMA@bwd.rws.minvenw.nl
Dorst, C.J.	Kees	K.DORST@bwd.rws.minvenw.nl	Schultz, E.	Bart	E.SCHULTZ@bwd.rws.minvenw.nl
Duijsens, L.J.E.	John	L.J.E.DUIJSENS@bwd.rws.minvenw.nl	Sliepen, H.	Hanny	H.SLIEPEN@bwd.rws.minvenw.nl
Eelman, N.S.	Nan	N.S.EELMAN@bwd.rws.minvenw.nl	Slingerland, S.	Stef	S.Slingerland@bwd.rws.minvenw.nl
Eggermont, P.	Peter	P.EGGERMONT@bwd.rws.minvenw.nl	Stolp, A.	Annelies	A.STOLP@bwd.rws.minvenw.nl
Gaal, G.C.M.	Gerard	G.C.M.GAAL@bwd.rws.minvenw.nl	Talsma, N	Niek	N.TALSMAN@bwd.rws.minvenw.nl
Geldermalsen, L.A. v.	Leendert	L.A.VGELDERMALSEN@bwd.rws.minvenw.nl	Tiemensma, H.	Henk	H.TIEMENSMAN@bwd.rws.minvenw.nl
Graaf, H.J. van der	Harry	H.J.vdGRAAF@bwd.rws.minvenw.nl	Tonneijck, M.R.	Michel	M.TONNEIJCK@bwd.rws.minvenw.nl
Graafland, A.	Ad	A.GRAAFLAND@bwd.rws.minvenw.nl	Verschoor, R.	Remco	R.VERSCHOOR@bwd.rws.minvenw.nl
Gulikers, J.J.W.	Joost	J.GULIKERS@bwd.rws.minvenw.nl	Visscher, R.M.	Rob	R.M.VISSCHER@bwd.rws.minvenw.nl
Haterd, G.W.J. van de	Gerard	G.W.J.VDHATERD@bwd.rws.minvenw.nl	Vries, J. de	Hans	J.DVRIES@bwd.rws.minvenw.nl
Hemelop, D.W.	Willem	D.W.HEMELOP@bwd.rws.minvenw.nl	Vries, J.T. de	Jelle	J.T.DVRIES@bwd.rws.minvenw.nl
Heutink, A.	Andreas	A.HEUTINK@bwd.rws.minvenw.nl	Vrijburcht, A.	Arie	A.VRUIJBURCHT@bwd.rws.minvenw.nl
Hoogstraten, A.	Aat	A.HOOGSTRATEN@bwd.rws.minvenw.nl	Vuuren, J.P. van	<uit dienst>	<uit dienst>
Hutteman, I.	Ineke	I.HUTTEMAN@bwd.rws.minvenw.nl	Weersink, R.J.	René	R.G.J.WEERSINK@bwd.rws.minvenw.nl
Jobse, O.	Onno	O.JOBSE@bwd.rws.minvenw.nl	Weger, D. de	Dik	D.DWEGER@bwd.rws.minvenw.nl
Kaptijn, N.	Niek	N.KAPTIJN@bwd.rws.minvenw.nl	Wilschut, M.	Maarten	M.WILSCHUT@bwd.rws.minvenw.nl
Klatzer, H.E.	Leo	H.E.KLATZER@bwd.rws.minvenw.nl	Zandvliet, W.	Willem	W.P.ZANDVLIET@bwd.rws.minvenw.nl
Knulst, R.H.	Ruud	R.H.KNULST@bwd.rws.minvenw.nl	Zijlstra, D.	Douwe	D.ZIJLSTRA@bwd.rws.minvenw.nl
Kooij, W. van der	Wim	W.VDKOOIJ@bwd.rws.minvenw.nl	Zimmerman, C.J.J.	Carlo	C.J.J.ZIMMERMAN@bwd.rws.minvenw.nl
Kuilboer, C.P.M.	Cor	C.P.M.KUILBOER@bwd.rws.minvenw.nl	Zwemer, I.J.	Jacco	I.J.ZWEMER@bwd.rws.minvenw.nl

Colofon

Bouwdienst Rijkswaterstaat

Interviews

Hanneke Slotboom en Marjan Maasen

Redigeren en vertalen samenvattingen

Hanneke Slotboom

Redactie

Afdeling Bouwtechnologie (Frank Mol)

Afdeling Communicatie (Marjan Maasen)

Afdeling Documentaire informatievoorziening (Peter Nieuwenhuizen)

Fotografie:

BVF Alphen a/d Rijn

Stefanie Uit den Boogaard

Foppe Kooistra

Bart Schultz

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Van der Plas en Eeden

Vormgeving

Ton Looman

Druk

PlantijnCasparie Utrecht

Uitgave

november 2003