

# Publicaties Rijkswaterstaat Bouwdienst 2004

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat



# Inleiding

Graag willen wij u een overzicht geven van het werk van Rijkswaterstaat Bouwdienst. Welke publicaties van Bouwdienstmedewerkers zijn in 2004 verschenen? Het betreft veelal artikelen die zijn opgenomen in nationale en internationale vakbladen. Ook papers in congresbundels komen aan bod. We achten deze publicaties de moeite waard en willen ze daarom voor u toegankelijker maken.

De publicatieoverzichten over 2002 en 2003 hebben stimulerend gewerkt. Ondanks de aandacht voor de lopende reorganisatie en centralisatie van de dienst heeft de inzameling over 2004 weer een behoorlijk dikke bundel opgeleverd. We hebben wederom dezelfde opzet, hoofdstukindeling en vormgeving aangehouden.

De artikelen zijn geschreven door Bouwdienstmedewerkers, alleen of samen met vakbroeders. Nu eens is de Bouwdienstmedewerker hoofdauteur dan weer co-auteur. Dit illustreert een kenmerkende wijze van samenwerking. Soms vormt een interview met de medewerker en door hem of haar schriftelijk aangeleverd materiaal de basis voor het artikel. De publicaties gaan over uiteenlopende onderwerpen. Niet alleen bouwprojecten en technische kennis komen aan bod. Ook 'Meer dan techniek alleen', beleidsaspecten en veiligheid passeren de revue, tekenend voor de richting waarin de Bouwdienst zich blijft ontwikkelen. De gemeenschappelijke noemer is vernieuwing.

Elk artikel is weergegeven in een samenvatting. Daaronder vindt u referenties die verwijzen naar het volledige artikel. Aan het einde van elk hoofdstuk zijn referenties opgenomen die terugslaan op verwante informatie. Voor hen die iets speciaals zoeken is na de inhoudsopgave een trefwoordenlijst opgenomen. De bibliotheek van de Bouwdienst kan u helpen de bronnen te traceren; het adres staat achterin. De betrokken auteurs en geïnterviewden, zowel van binnen als buiten Rijkswaterstaat, zijn in een lijst met bijbehorende e-mail adressen verzameld.

'Kopstukken' van instituten, markt, universiteit en Rijkswaterstaat geven hun visie. Welke kennis moeten we op peil houden, en hoe, gezien de stormachtige ontwikkeling van de organisatie? Aan welke kennis kan de zich terugtrekkende overheid haar naam blijven verbinden? U wordt wederom uitgenodigd daarover mee te denken.

A handwritten signature in blue ink on a light blue background. The signature reads 'L.C. Bouter' in a cursive, slightly slanted script.

L.C. Bouter Hoofdingenieur Directeur Rijkswaterstaat Bouwdienst

# Inhoudsopgave

## Ontwikkeling Infrastructuur

|   |    |
|---|----|
| Calandtunnel bijna in gebruik: uitvoering   | 9  |
| Rijkswaterstaat schetst voorontwerp spuisluis Afsluitdijk: programma van eisen laat ruimte alternatieve ontwerpen (1) | 9  |
| Tendencies in design of lock gates under alternating hydraulic loads  | 10 |
| Vispassages Hagstein en Amerongen in gebruik :  |    |
| Nederrijn/Lek nu geheel optrekbaar voor riviervissen  | 10 |
| Maeslant barrier: design, construction and operation  | 11 |
| Plan for CDF "Hollandsch Diep"  | 11 |
| Environmental dredging operations in the Netherlands: a functional approach   |    |
| Chemiehaven Rotterdam and the Haringvliet Estuary   | 12 |
| Fly-over van de A5 over de A4   | 13 |
| Project A2 Leidsche Rijn : risicoprofiel van een project, onbekend maakt onbemind                                     | 13 |
| Geotechnische ontwerpaspecten tunnel Swalmen  | 14 |
| Met spanning monteren : montagespanningen in Botlekspoortunnel helder in beeld  | 14 |
| Overige referenties omtrent "Ontwikkeling infrastructuur"   | 15 |

## Inspectie en beoordeling bestaande infrastructuur

|   |    |
|---|----|
| Environment-friendly maintenance of protective paint systems at lowest costs  | 17 |
| The use of lifetime distributions in bridge maintenance and replacement modelling   | 17 |
| Web-based, fully automated remote monitoring of structures  | 18 |
| Inspection validation model for life-cycle analysis   | 18 |
| Residual service life prediction of reinforced concrete structures restrictions in modelling chloride ingress                         | 19 |
| The Westerscheldetunnel - using a sensor-based system for durability monitoring of the tunnel   | 20 |
| Onderhoud van betonnen bruggen en viaducten rekening houdend met ruimtelijke spreiding  | 21 |
| Modelling corrosion of steel reinforcement in concrete proposal for a new approach based on electrochemical processes                 | 22 |
| Test methods for on-site corrosion rate measurement of steel reinforcement in concrete by means of the polarization resistance method | 22 |
| Overige referenties omtrent "Inspectie en beoordeling bestaande infrastructuur"   | 23 |

## Innovatie in de praktijk

|   |    |
|---|----|
| Large scale pilot for treatment of contaminated dredged material in The Netherlands                     | 25 |
| Veel variatie mogelijk met geotextiele zandelementen  | 25 |
| Bouwen op terpen van bagger   | 26 |
| Levensduurverlenging van orthotrope stalen rijvloeren: versterking met hogesterktebeton beste oplossing | 26 |
| Monitoring of ASR expansion and moisture in concrete  | 27 |

|  |    |
|--|----|
| Ritsen met elektronische gidsen heeft effect : proef op A9 met dynamische wegverlichting | 27 |
| Key elements in future tunnel designs: hazards as a specific design issue                | 28 |
| Beoordelen van het wegontwerp op basis van zichtlengte                                   | 28 |
| Overige referenties omtrent "Innovatie in de praktijk"                                   | 29 |

## Kennisontwikkeling

|   |    |
|---|----|
| Designing strengthening of structures with the uncertainty of fracture mechanics  | 31 |
| De voegloze overgang  | 32 |
| A mathematical model of the hydro-support: an elasto-hydrostatic thrust bearing with mixed lubrication  | 33 |
| Gebruiksduur van afdichtingen en stangdekklagen   | 33 |
| Safety aspects during construction steps in the design of concrete structures   | 34 |
| Comparing sequential LE analysis and full NL analysis in 3D structural concrete design  | 34 |
| Voorspellen van schade aan betonnen bruggen en viaducten  | 35 |
| Overview fatigue phenomenon in orthotropic bridge decks in the Netherlands  | 35 |
| Ultrasonic underside inspection for fatigue cracks in the deck plate of a steel orthotropic bridge deck   | 36 |
| Stress intensity factor and fatigue crack growth for large semi-elliptical cracks and through cracks  | 36 |
| Strain Measurement Tests at Orthotropic Steel Bridge with a Heavy Vehicle Simulator; stresses due to real moving wheel loads in deck plate, trough wall and surfacing | 37 |
| Maintenance philosophy and systematic lifetime assessment for decks suffering from fatigue  | 37 |
| Innovatieve ideeën voor verzorgingsplaats van de toekomst   | 38 |
| Scouring of a root reinforced bed and broader applications  | 38 |
| Application of a new international protocol to measurement of sediment release from dredgers  | 39 |
| Climate variability agriculture and food security: a world-wide view  | 39 |
| Winter te zacht voor proef ijshechting  | 40 |
| Overige referenties omtrent "Kennisontwikkeling"  | 41 |

## Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving

|  |    |
|--|----|
| Dutch guidelines for the inspection and structural evaluation of ASR                               | 43 |
| Definitief gebruik van ongewapende onderwaterbetonvloeren  | 43 |
| Reclamation of dredged material and the end use of existing disposal facilities                    | 44 |
| Irrigation management transfer in European countries in transition                                 | 44 |
| An investigation into routes for very heavy load traffic   | 45 |
| 'Zware jongens' risico voor duurzaamheid kunstwerken: regels voor bijzonder transport aangescherpt | 45 |
| Overige referenties omtrent "Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving"                          | 46 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Meer dan techniek alleen</b>   |    |
| Multi-criteria assessment   | 47 |
| A method for the estimation of casualties caused by accidents in tunnels  | 47 |
| Environmental aspects in tunnel design  | 48 |
| Worstelen met externe veiligheid  | 48 |
| Ruimte maken voor de weg  | 49 |
| Aanleg glasvezelnetwerk meer dan techniek: zelf graven is goed alternatief  | 49 |
| Life-cycle-cost-based bridge management in the Netherlands  | 50 |
| Levenscycluskosten als uitgangspunt : verduurzaming en integrale kosten   | 50 |
| Overige referenties omtrent "Meer dan techniek alleen"  | 51 |
| <b>Adviezen van de Waterstaat</b>   |    |
| Ontwerpfilosofie van Rijkswaterstaat  | 53 |
| Nederlandse filosofie op het gebied van Bermbeveiliging   | 53 |
| Kennis, kosten en kiezen bij aluminiseren   | 54 |
| Remediation strategies for contaminated sediments in The Netherlands  | 54 |
| A model for the optimisation of water management in a dry food crop polder in Thailand  | 55 |
| If and how expectations can be met? An evaluation of the modernized Wadis Laba an Mai-Ule spate irrigation systems in Eritrea | 55 |
| Surge flow irrigation under short field conditions in Egypt   | 56 |
| Overige referenties omtrent "Adviezen van de Waterstaat"  | 57 |
| <b>Visies</b>   |    |
| Luc Kohsiek   | 8  |
| Joost Wentink   | 16 |
| Kees van Hassel   | 24 |
| Margot Weijnen en Paulien Herder  | 30 |
| <b>Trefwoordenlijst</b>   |    |
|   | 6  |
| <b>Lijst van (co)auteurs / geïnterviewden</b>   |    |
|   | 58 |

# Trefwoordenlijst

| trefwoord                      | paginanummer(s) |     |     |     |     | trefwoord                   | paginanummer(s)    |  |  |  |  | trefwoord                    | paginanummer(s)     |  |  |  |  |
|--------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|--------------------|--|--|--|--|------------------------------|---------------------|--|--|--|--|
| <b>constructies</b>            |                 |     |     |     |     | <b>breukmechanica</b>       |                    |  |  |  |  | <b>ontwerpaspecten</b>       |                     |  |  |  |  |
| betonconstructies              | 19              | 22R | 27L | 34L | 34R | calibratie                  | 31                 |  |  |  |  | aslasten                     | 37L 45R             |  |  |  |  |
| boortunnels                    | 14R 20          |     |     |     |     | corrosie                    | 39L                |  |  |  |  | bijzondere transporten       | 45L 45R             |  |  |  |  |
| bruggen                        | 17R             | 21  | 43L | 50L |     | grondmechanica              | 14L 38R            |  |  |  |  | constructiefase              | 14R 34L             |  |  |  |  |
| damwandpolders                 | 14L             |     |     |     |     | hergebruik van materiaal    | 25L                |  |  |  |  | draagvermogen                | 31                  |  |  |  |  |
| fly-overs                      | 13L             |     |     |     |     | hydraulica                  | 33L                |  |  |  |  | duurzaamheid                 | 20 50R              |  |  |  |  |
| naviducten                     | 10L             |     |     |     |     | informatica                 | 18L 27L            |  |  |  |  | kosten                       | 17L 47L 50L 50R 54L |  |  |  |  |
| rivierdijken                   | 38R             |     |     |     |     | irrigatie                   | 39R 44R 55R 56     |  |  |  |  | landbouw                     | 39R 44R 55L         |  |  |  |  |
| sluizen                        | 9R              | 10L |     |     |     | levenscyclusanalyse         | 9R 17L 18R 50L 50R |  |  |  |  | landschap                    | 9R                  |  |  |  |  |
| stuwdammen                     | 47L             |     |     |     |     | levensduur                  | 17R 19 26R 31 37R  |  |  |  |  | milieu                       | 11R 12 17L 39L 44L  |  |  |  |  |
| terpen                         | 26L             |     |     |     |     |                             | 45R                |  |  |  |  |                              | 48L 54R             |  |  |  |  |
| tunnels                        | 9L              | 14L | 28L | 47R | 48L | meetmethoden                | 20 22R 37L         |  |  |  |  | montagespanningen            | 14R                 |  |  |  |  |
| viaducten                      | 21              |     |     |     |     | multi criteria analyse      | 47L                |  |  |  |  | risicoprofiel                | 13R                 |  |  |  |  |
| zeeweringen                    | 11L             |     | 47L |     |     | niet-destructief onderzoek  | 22R                |  |  |  |  | veiligheid                   | 34L 47L             |  |  |  |  |
| <b>constructieve elementen</b> |                 |     |     |     |     | probabilisme                | 21 31              |  |  |  |  | veiligheid (extern)          | 48R                 |  |  |  |  |
| bermbeveiliging                | 53R             |     |     |     |     | projectmanagement           | 13L 13R            |  |  |  |  | verkeershinder               | 13L 32              |  |  |  |  |
| bewegingswerken                | 33R             | 54L |     |     |     | risicoanalyse               | 13R 48R            |  |  |  |  | verkeersveiligheid           | 28L 32 47R 53R      |  |  |  |  |
| brugdekken                     | 26R             | 35R | 36L | 37L |     | veldonderzoek               | 22R 27R 40         |  |  |  |  | vermoeiing                   | 10L                 |  |  |  |  |
| geocontainers                  | 25R             |     |     |     |     | vermoeiingsonderzoek        | 35R 36R 37L 37R    |  |  |  |  | vispassage                   | 9R 10R              |  |  |  |  |
| glijvlakken                    | 9L              | 33L | 33R |     |     | waterhuishouding            | 55L                |  |  |  |  | waterbeheer                  | 44R 54R 55L         |  |  |  |  |
| kabels en leidingen            | 49R             |     |     |     |     | wegontwerp                  | 28R 49L            |  |  |  |  | zichtlengte                  | 28R                 |  |  |  |  |
| openbare verlichting           | 27R             |     |     |     |     | <b>materialen</b>           |                    |  |  |  |  | <b>proces</b>                |                     |  |  |  |  |
| sluisdeuren                    | 10L             |     |     |     |     | alternatieve bouwmaterialen | 25L                |  |  |  |  | bouwteam                     | 13L                 |  |  |  |  |
| vloeren                        | 43R             |     |     |     |     | bagger                      | 11R 12 25L 26L 39L |  |  |  |  | inspectie                    | 18R 36L 43L         |  |  |  |  |
| vistrappen                     | 10R             |     |     |     |     | 44L                         | 54R                |  |  |  |  | m.e.r.                       | 11R 48R             |  |  |  |  |
| voegovergangen                 | 32              |     |     |     |     | bedekking / bekleding       | 17L 33R 54L        |  |  |  |  | monitoring                   | 18L 20 27L          |  |  |  |  |
| wapening                       | 22L             | 22R |     |     |     | beton                       | 35L 43L            |  |  |  |  | onderhoud                    | 17L 21 26R 32 37R   |  |  |  |  |
| wegdekken                      | 27R             |     |     |     |     | geotextielen                | 25R                |  |  |  |  |                              | 50L                 |  |  |  |  |
| <b>kennis en methodiek</b>     |                 |     |     |     |     | gewapend beton              | 21 22L 35L         |  |  |  |  | ontwerp                      | 9R 10L 14L 48L 53L  |  |  |  |  |
| aantasting van materiaal       | 18L             | 19  | 22L | 22R | 33R | hogesterktebeton (HSB)      | 26R                |  |  |  |  | planning                     | 13L                 |  |  |  |  |
|                                | 35L 54L         |     |     |     |     | onderwaterbeton             | 43R                |  |  |  |  | planvorming                  | 13R 49L             |  |  |  |  |
| analysemethoden                | 34R 47R         |     |     |     |     | staal                       | 35R 36L 36R        |  |  |  |  | publiek private samenwerking | 25L                 |  |  |  |  |
| alkali silica reactie (ASR)    | 27L 43L         |     |     |     |     | verf                        | 17L                |  |  |  |  | uitvoering                   | 9L                  |  |  |  |  |
| beoordelingskader              | 53L             |     |     |     |     | zand                        | 25R                |  |  |  |  | vergunningen                 | 49R                 |  |  |  |  |

**trefwoord**                      **paginnummer(s)**

**waterstaatswerken**

|                     |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|
| auto(snel)wegen     | 13L | 13R |     |
| baggerspeciedepots  | 11R | 12  | 44L |
| stormvloedkeringen  | 11L |     |     |
| verzorgingsplaatsen | 38L |     |     |

**Let op:**  
De notatie geeft aan dat het trefwoord  
in linker of rechter samenvatting  
op de pagina voorkomt.

# Luc Kohsiek, plaatsvervangend directeur-generaal Rijkswaterstaat

## 'Bouwdienst moet hoger in de waardeketen'

*Nú ziet Luc Kohsiek nog te veel bij de Bouwdienst, waarvan hij denkt: 'Met dat soort kleine dingen moeten wij ons niet meer bezighouden, dat kan de markt net zo goed'. De Nieuwe Bouwdienst moet hoger in de waardeketen komen te staan, vindt hij. "Dan", zegt Kohsiek, "zal de Bouwdienst dé kern zijn van opdrachtgevend en bouwend RWS."*

Zijn ideale Bouwdienst is een organisatie die wéét heeft van ingewikkelde dingen. "Niet alleen technisch-inhoudelijk, maar vooral ook in de zin van contract-, risico- en projectmanagement. Die combinatie maakt de Bouwdienst zeer gewild binnen RWS", daar rekent Kohsiek op.

Drs. L.H.M. Kohsiek maakte aan het begin van de jaren tachtig zijn entree bij Rijkswaterstaat, bij de Deltadienst. Later stapte hij over naar het Rijksinstituut voor Kust en Zee en vervolgens naar Rijkswaterstaat Noord-Holland. "Ja, ik heb wat met de Waterstaat. Altijd gehad én gehouden, zelfs in de tien jaar die ik naderhand bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne heb gewerkt. Ook in die tijd hield ik stevast contact met de organisatie." In 2000, aan de vooravond van de agentschapvorming, kreeg Kohsiek de vraag of hij terug wilde keren en daarvoor vond hij de post van hoofd Strategie beslist de moeite waard. Later werd hij directeur Kennis en daarna plaatsvervangend Directeur-Generaal.

## 'We doen dingen goed'

Wat vindt hij zo mooi aan Rijkswaterstaat? "Dat het een organisatie is, die al ruim tweehonderd jaar bestaat", antwoordt Kohsiek. Hij ziet het zo: "Als je zólang bestaat, doe je dingen goed. Dan ben je omgevingsgericht... Dan weet je voor welke taak je bestaat en voer je die taak goed uit... En als je meer dan tweehonderd jaar kan overleven, duidt dat erop dat je mee weet te gaan met de ontwikkelingen in de maatschappij. Ik vind het mooi om aan die Waterstaat een bijdrage te mogen leveren."

Over meegaan met de tijd gesproken, dat brengt Kohsiek vanzelf op het Ondernemingsplan van Rijkswaterstaat en de veranderende positie van de Bouwdienst in dit geheel. Hij schetst eerst nog in het kort de geschiedenis van het

Ondernemingsplan en richt vervolgens zijn vizier op de Bouwdienst.

"In 2001 werd besloten dat RWS een agentschap van het ministerie van Verkeer en Waterstaat zou worden. Op weg daar naartoe kwamen we onverkwikkelijke en onverwachte zaken tegen: de bedrijfsvoering was niet op orde, grote projecten zoals de HSL en Betuweroute kampten met tegenvallers én er was de parlementaire enquête naar de bouwfraude. Dat waren nadrukkelijk signalen dat iets aan Rijkswaterstaat moest veranderen. Want ook al hebben we een fraaie historie", beseft Kohsiek, "we worden afgerekend op de actualiteit, op de files van vandaag en hoog water morgen."

## Signalen voor verandering

De politiek vond de Waterstaat te duur én dat de organisatie kleiner moest worden. RWS moest sneller en slagvaardiger opereren, RWS moest meer een eenheid gaan vormen, RWS moest meer werk aan de markt overlaten. Kohsiek: "Dat waren allemaal signalen, die voor DG Bert Keijts aanleiding waren om zijn Ondernemingsplan te schrijven.

We moesten weer een gezond overheidsbedrijf worden. Dat zijn we zó gaan inrichten, dat eerst de bedrijfsvoering en de human resources op orde komen. Vervolgens ontwikkelen we ons tot de netwerkmanagementorganisatie die we willen zijn: een publieksgerichte regisseur, infraprovider en verkeers- en watermanager."

Afgelopen halfjaar werden de gevolgen voor de Bouwdienst tastbaar. Ze zijn ingrijpend, erkent Kohsiek, maar noodzakelijk. "De ontwikkeling naar de Nieuwe Bouwdienst is geheel in lijn met het Ondernemingsplan. Het wordt een club waar binnen Rijkswaterstaat grote behoefte aan zal zijn: als dé ingenieursdienst voor heel RWS, maar ook als de partij die grote onderhouds- en aanlegprojecten in technische zin voor haar rekening neemt."

## Maar dat is toch altijd zo geweest?

"Toen ik in het kader van de reorganisatie bij de Bouwdienst kwam, zag ik dat regionale directies aan de Bouwdienst vroegen om een 'projectleider voegovergangen' of een 'projectleider viaduct X'. Ik dacht: dat kan de bedoeling niet zijn, dat kan de markt net zo goed.

Met de verandering naar Design & Construct moet de Bouwdienst zich hoger in de waardeketen manifesteren en het meer ingewikkelde werk helpen vormgeven. Dat is de richting waarin de Bouwdienst zich moet ontwikkelen, en die richting is helder", stelt Kohsiek.

## Kennisontwikkeling

Oók de kennis moet zich in die richting ontwikkelen. De zorg bij veel medewerkers van de Bouwdienst is juist dat zoveel kennis verdwijnt. Kohsiek is het ermee eens dat technische kennis onontbeerlijk is om bijvoorbeeld offertes en het geleverde werk van marktpartijen goed te kunnen beoordelen. Daarnaast moet volgens de plv. DG dieptekennis worden ontwikkeld op voor de Waterstaat essentiële velden, zoals waterbouw, maar ook kennis ten aanzien van contract-, project- en risicomanagement.

"Het gaat om ervaringskennis, zoals ik dat noem. Daarvan heeft de Bouwdienst zeer veel in huis. We hebben de Deltawerken, naviducten, bruggen en tunnels gebouwd. Deze kennis is veel waard en die moeten we ook vasthouden. Dat lukt het beste door grote projecten te blijven doen, zoals nu met de HSL, de tweede Coentunnel of de Maaswerken. Tegelijkertijd moet de Bouwdienst zich afvragen welke kennis elders vandaan kan worden gehaald, bijvoorbeeld bij de universiteiten of via D&C uit het bedrijfsleven. Daag ze uit, organiseer en regisseeer dat! Daar ligt het werkveld voor de Nieuwe Bouwdienst."

"Ik ben gelukkig", zegt Kohsiek, "als bij het overzicht van de publicaties in 2010 het succesverhaal staat van Rijkswaterstaat, over hoe wij projecten zoals De Maaswerken of de HSL hebben gecontracteerd en gemanaged. Welke expertise daarvoor is ontwikkeld, welke innovatieve oplossingen zijn toegepast en hoe wij dat tegen verantwoorde kosten bij elkaar wisten te halen. En dat onze buitenlandse collega's daar belangstellend naar komen kijken. Daarbij is voor de Bouwdienst een toonaangevende rol weggelegd."





# Publicaties over “Ontwikkeling infrastructuur”

## Calandtunnel bijna in gebruik: uitvoering

Met de groei van het goederentransport van en naar de Europoort en de komst van de Tweede Maasvlakte is de aanleg van de Calandtunnel een noodzaak. Dit wordt nog versterkt door de Calandbrug die, doordat hij regelmatig wordt geopend, steeds meer en langere files veroorzaakt.

Aan de orde komen het ontwerp en de bouw van de 33,95 meter brede tunnel, die een totale lengte heeft van 1316 meter en waarvan het afgezonken gedeelte 648 meter lang is. Voor de aanleg van de inmiddels ‘Thomassentunnel’ genaamde tunnel is, voor het eerst in Nederland, gebruik gemaakt van een droogdok om de tunnelementen te vervaardigen. De uitvoering van de zinksleuf, van de aansluitende wegvakken en van gebouwen en installaties wordt beschreven, waarbij wordt ingegaan op de fasering en op diverse technische maatregelen.

### Referentie:

*Calandtunnel bijna in gebruik: uitvoering / J. Brantenaar*

*In: CT civiele techniek - Jrg.59, nr.1 (2004); p.24-27*

*Aanvraagnummer: 2004-106 BDU*

*Calandtunnel maakt Maasvlakte beter bereikbaar: de puzzel is af / interview met Jaap Brantenaar en Eelco Negen*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.2 (juni 2004); p.10-15*

*Aanvraagnummer: 2004-120 BDU*

## Ontwerp spuisluis Afsluitdijk

Om het waterpeil van het IJsselmeer in de toekomst in de hand te houden bereidt Rijkswaterstaat de bouw voor van een nieuwe spuisluis in de Afsluitdijk.

In het voorontwerp van de spuisluis verdienen naast de functionele eisen twee onderdelen de aandacht: de vispassage en de landschappelijke inpassing en vormgeving. De eis om vissen tegen de stroom in én met de stroom mee het IJsselmeer in te leiden, maakt overleg met visbiologen noodzakelijk. Bij de inpassing in het landschap valt de keuze op een ontvlochten variant: wegverbinding en spuisluis op afstand van elkaar.

Voor het hydraulisch ontwerp zijn het spuien van overtollig IJsselmeerwater en het keren van zout Waddenzee water de voornaamste eisen. Maximale afvoeren van 4500 kubieke meter per seconde zijn mogelijk.

Daartoe heeft Rijkswaterstaat een studie uitgevoerd naar verschillende typen spuisluizen. Na vergelijking bleek de ‘open spuisluis’ zowel technisch als financieel de beste. Uitgangspunt bij de vergelijking was dat er wordt gebouwd in de as van de Afsluitdijk in het traject vanaf de krib bij de knik in de Afsluitdijk tot aan het bestaande complex in Kornwerderzand. Daarna zijn varianten voor de bouwmethodiek van een open spuisluis onderzocht. Het belangrijkste onderscheid tussen de varianten was het bouwen in de as van de Afsluitdijk of aan de IJsselmeerzijde van de dijk. Voor de eerste variant is het bouwen in een gesloten bouwput voor de hand liggend. Voor het bouwen aan de IJsselmeerzijde behoort het bouwen in een open bouwput ook tot de mogelijkheden, waarbij een tijdelijke ringdijk in het IJsselmeer wordt aangelegd. Bij de materiaalkeuze van de schuiven zijn verschillende alternatieven overwogen, met als uitgangspunt een economische optimalisatie. Op grond van een ‘lifecycle’ kostenbeschouwing (stichtingskosten en kosten gedurende de ontwerplevensduur) viel de keuze op een hefschuif uit constructiestaal, voorzien van een aluminium deklaag als conserveringssysteem. De schuif heeft aan de zijkanten verticale glijvlakken die dienen ter geleiding, afdichting en oplegging van de schuif. Bij het ontwerp van de sluis spelen bereikbaarheid en toegankelijkheid van de onderdelen een belangrijke rol.

### Referentie 1:

*Rijkswaterstaat schetst voorontwerp spuisluis Afsluitdijk: programma van eisen laat ruimte alternatieve ontwerpen (1) / P.L.M. Jansen*

*In: Land en Water - Jrg.44, nr.5 (mei 2004); p.24-25*

*Aanvraagnummer: 2004-126 BDU*

### Referentie 2:

*Nieuwe spuisluis Afsluitdijk spaart Waddenzee en voert voldoende af (2) / A. Vrijburcht*

*In: Land en Water - Jrg.44, nr.6/7 (juni 2004); p.24-25*

*Aanvraagnummer: 2004-127 BDU*

### Referentie 3:

*Wikken en wegen bij juiste bouwmethode voor spuisluis / E.A.M. van Schaik*

*In: Land en Water - Jrg.44, nr.8 (augustus 2004); p.22-23*

*Aanvraagnummer: 2004-334 BDU*

### Referentie 4:

*Schuiven in spuisluis Afsluitdijk goed te onderhouden / G.J.M. Hertogh, G. Bruggink*

*In: Land en water - Jrg.44, nr.9 (september 2004); p.38-39*

*Aanvraagnummer: 2004-462 BDU*

## Tendencies in the design of lock gates under alternating hydraulic loads

An exceptional case in navigation lock engineering occurs when the water levels on both sides change their mutual positions. This results in opposing hydraulic loads. Such a phenomenon is common in coastal areas (tide, storm surges) but also occurs between large lakes or rivers (wind, flooding). In the Netherlands, new experiences have been gained in handling such cases in lock projects. In this article, the attention is focused on lock gates; particularly the gates which – until recently – have been considered unsuitable for such conditions: mitre gates and single-blade gates. The main problem is that a reverse hydraulic load tends to open the gate. The authors assessed the performances of different locking devices, using the experiences gained at a number of operational locks. Encouraged by these experiences, three large lock projects were recently completed involving mitre gates which endure loads in both directions. These projects are: the renovation of the Orange Locks in Amsterdam; the renovation of the Southern and the Small Lock in IJmuiden; the construction of the "Naviduct" (lock in a navigable aqueduct) near Enkhuisen. These projects are discussed in detail. Attention has been paid to some principal design options concerning the gate's structural system, drive location, response to reverse loads etc. Other matters discussed are new problems such as fatigue, leakage and vibrations caused by flows through narrow gaps. In conclusion, some consequences and concerns regarding a double-sided gate service are presented, along with the scope of possible applications.

### Referentie:

*Tendencies in the design of lock gates under alternating hydraulic loads / R.A. Daniël, A. Vrijburcht*  
 In: PIANC-AIPCN bulletin - No.117 (October 2004); p.29-40  
 Aanvraagnummer: 2004-375 BDU

## Vispassages Hagestein en Amerongen in gebruik: Nederrijn/Lek nu geheel optrekbaar voor riviervissen

De vistrappen bij de stuwen in de Lek-Nederrijn komen voort uit een initiatief dat al stamt uit de jaren tachtig. De Rijnsoeverstaten spraken toen af dat zalmen en forellen, wanneer het water weer schoon zou zijn, ongehinderd hun paaigebieden in de bovenlopen zouden moeten kunnen bereiken. De stuwen waren al bij de bouw in de dertiger jaren van de vorige eeuw voorzien van vissluizen, maar die voorzieningen hebben nooit goed gewerkt voor zalmachtigen. De nieuwe vispassage bij Hagestein is opgebouwd uit 24 treden. Het hoogteverschil tussen iedere trede bedraagt ongeveer vijftien centimeter. Zodoende kan het peilverschil van vier meter voor en achter de stuw door vissen worden overbrugd.

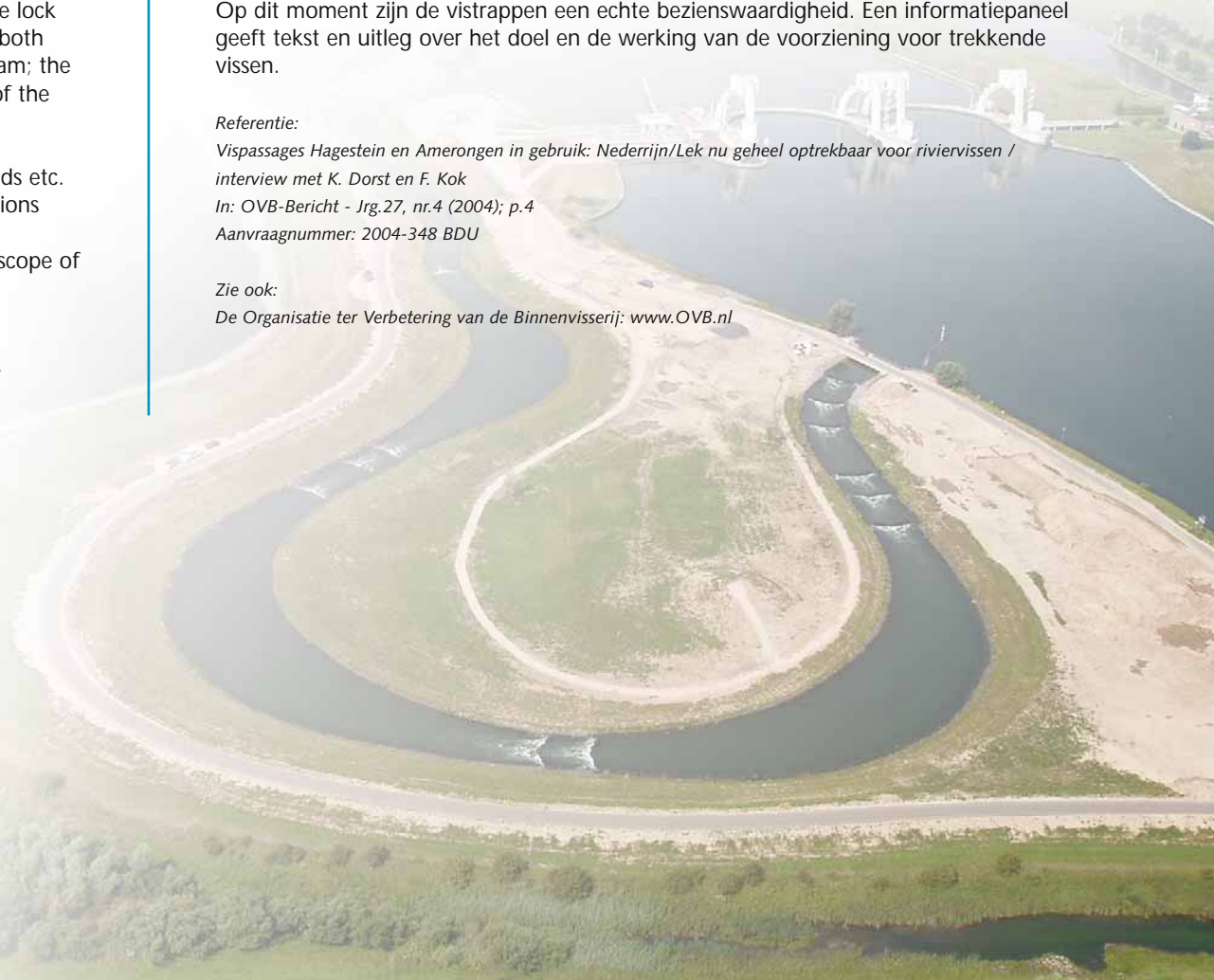
Op dit moment zijn de vistrappen een echte bezienswaardigheid. Een informatiepaneel geeft tekst en uitleg over het doel en de werking van de voorziening voor trekkende vissen.

### Referentie:

*Vispassages Hagestein en Amerongen in gebruik: Nederrijn/Lek nu geheel optrekbaar voor riviervissen / interview met K. Dorst en F. Kok*  
 In: OVB-Bericht - Jrg.27, nr.4 (2004); p.4  
 Aanvraagnummer: 2004-348 BDU

### Zie ook:

*De Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij: [www.OVB.nl](http://www.OVB.nl)*



## The Maeslant barrier: design, construction and operation

In 1997 an impressive storm surge barrier near Rotterdam was completed: the Maeslant barrier. With this barrier, the long term safety against flooding of the south-western part of the Netherlands was accomplished. The safety against flooding in the south-western part of the Netherlands is prescribed in the Delta Act. This Act came about after the severe flood disaster in 1953 when almost 2,000 people drowned. The Delta Act prescribed a reduction of the coast line by closing off many of the existing tidal inlets and strengthening the remaining dykes. It also proclaimed that the New Waterway and the Western Scheldt had to remain open because of the harbours at Rotterdam and Antwerp. The dykes along these waterways and those along the waterways connected to it, had to be strengthened. In 1985 a re-examination of the design water levels led to even higher values than those stipulated in the Delta Act. This meant the strengthening of another 200 kilometres of river dykes including costly protection works in densely populated areas or areas with complicated infrastructures.

*Referentie:*

*The Maeslant barrier: design, construction and operation / J.P.F.M. Janssen*

*In: "Flood Protection - dyke or evade" - proceedings of the 34th International Symposium on Hydraulic Engineering (IWASA 2004), Aachen, Germany, January 6-7 (2004); 30 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-475 BDU*



## Plan for CDF "Hollandsch Diep"

In the near future, large-scale dredging for navigation, flood control and remediation, will be carried out in the south-western part of the Netherlands. The present disposal capacity is not adequate to deal with these large amounts of contaminated dredged material. That is why a new sub-aquatic confined disposal facility (CDF) called "Hollandsch Diep" is planned. A former sandpit (Cromstrijen) will be used for this sub-aquatic disposal. All stakeholders and neighbouring parties in the area were involved in the planning and design process in order to gain public support for this new confined disposal site.

An Environmental Impact Assessment study was carried out on the sediment quantity and quality, impacts and effects on the environment, treatment, layout, organisation and management. A design was made for a state-of-the-art sub-aquatic CDF surrounded by a ring dyke with a capacity of 10 million cubic metres of contaminated dredged material. Facilities for treatment such as sand separation, are planned with the intent of diminishing disposal and to reuse materials. The results of the EIA study and the design using modern visualisation techniques (virtual reality) are presented in this paper. The Cromstrijen pit is already operational for the storage of 10 million m<sup>3</sup> of dredged material.

*Referentie:*

*Plan for CDF "Hollandsch Diep" / W. van der Sluijs, A.L. Hakstege, L. Teurlings*

*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 – October 1 (2004); 9 p. (session B7-5). ISBN 9090182446*

*Aanvraagnummer: 2004-399 BDU*

*Zie ook:*

*World Organisation of Dredging Associations, [www.woda.org](http://www.woda.org)*

## Environmental dredging operations in the Netherlands: a functional approach Chemiehaven Rotterdam and the Haringvliet Estuary

What can be done when a national environmental dredging programme is planned while insufficient capacity or finances are available for the disposal of all the contaminated dredged material, or to pay for a total clean-up operation? This paper will show how a functional approach can counter some of the environmental risks. The Chemiehaven (Chemical Harbour) in Rotterdam is a 22-hectare harbour basin situated in the Botlek area. In the sixties, the sediment in the harbour basin became contaminated due to industrial activities surrounding the harbour. In 2003, in co-operation with the major users of the Chemiehaven, Rijkswaterstaat tackled the environmental risks by carrying out an environmental bulk dredging operation for 350,000 m<sup>3</sup> in situ using the dredging equipment that is normally used for maintenance dredging in the port. In combination with a dedicated monitoring programme, this project was completed at a low cost. The Haringvliet Estuary and the adjacent waters are part of the delta in the south west of Holland. In this area, sediment originating from the Rhine and Meuse Rivers became contaminated during the industrial revolution. The estuary contains a huge amount of contaminated sediment amounting to 100 million m<sup>3</sup>. It was realized, that creating a disposal site for this amount of sediment would be expensive and would certainly meet social and environmental opposition. However, environmental studies of the area indicated that some of the risks could be countered if a functional approach is taken, i.e. by placing a layer of clean dredged material on top of the contaminated sediment. In 2003, an experimental dredging operation was carried out in the Haringvliet Estuary; Rijkswaterstaat succeeded in capping the contaminated sediment with a 0.5 m layer of clean material over an area of 16 hectares. The results of both operations were satisfactory. It can be concluded that a complete clean-up operation would not be necessary.

### Referentie:

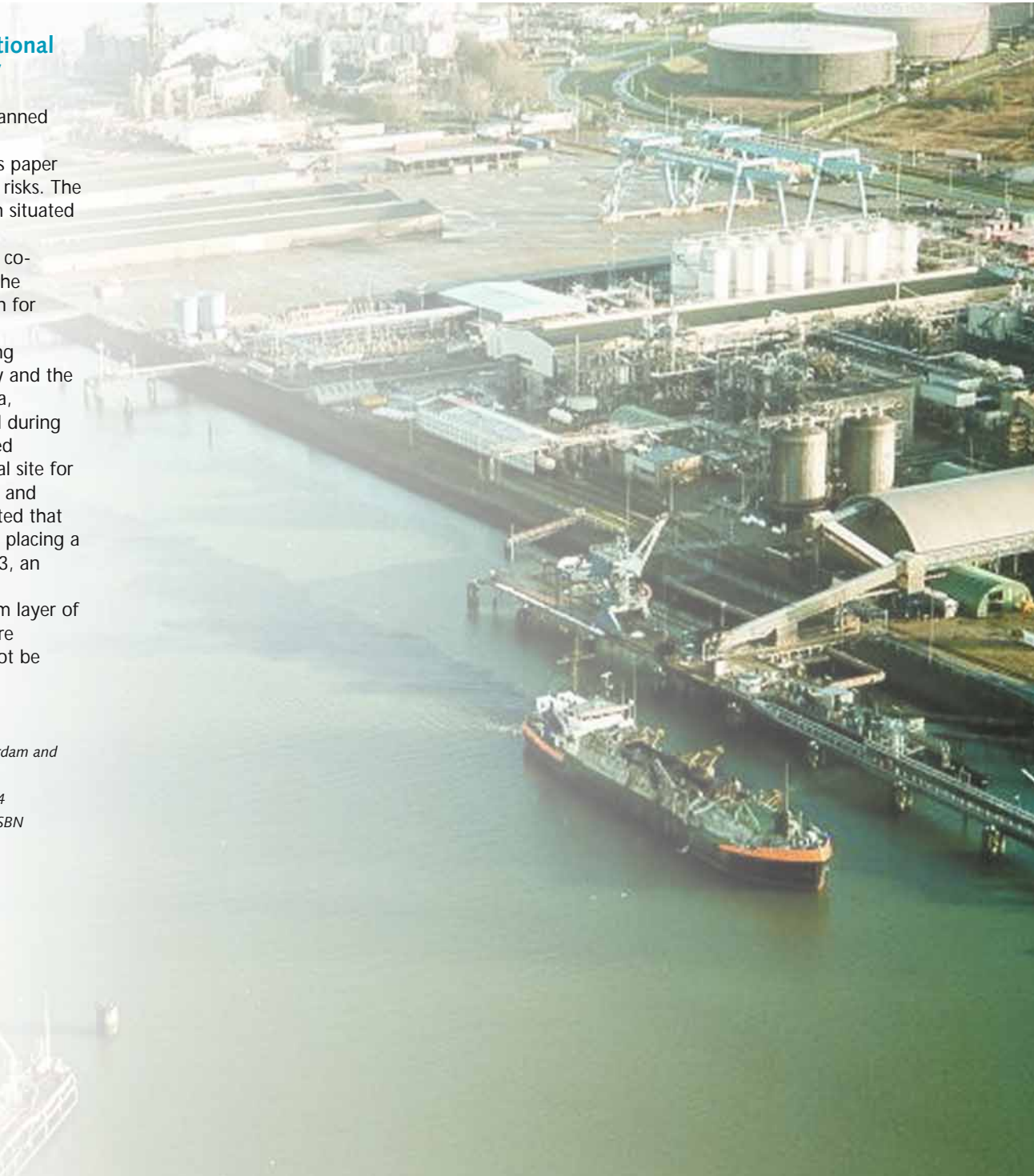
*Environmental dredging operations in the Netherlands: a functional approach Chemiehaven Rotterdam and the Haringvliet Estuary / N.J. Berg*

*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 - October 1 (2004); 13 p. (session A10-2). ISBN 9090182446*

*Aanvraagnummer: 2004-395 BDU*

### Zie ook:

*World Organisation of Dredging Associations, [www.woda.org](http://www.woda.org)*



## Fly-over van de A5 over de A4

In november 2003 is de nieuwe rijksweg A5 opengesteld. Deze vormt een verkorte verbinding tussen de A4 bij Hoofddorp en de A9 bij Raasdorp, hetgeen een ontlasting betekent voor het knooppunt Badhoevedorp en de A4 bij Schiphol. Ondanks dat dit project met slechts negen kilometer de kortste autosnelweg van Nederland is, heeft het een aantal bijzondere kenmerken.

Ontwerp, contractvorming, voorbereiding en uitvoering hebben plaatsgehad in een bouwteam: het Bouwteam A5, dat het project in slechts vierenhalf jaar en binnen budget heeft gerealiseerd. De specifieke randvoorwaarden waren: doorstroming van het wegverkeer op de A4 en geen verstoring van de landingsradarsystemen voor het vliegverkeer. Als beste optie bleef over: het viaduct als een gehele overspanning buiten de A5 bouwen en het vervolgens naar de uiteindelijke plaats transporteren (circa 3300 ton op 536 wielen!). Wegens de belasting op de constructie tijdens het transport moest de kokerligger extra zwaar worden uitgevoerd.

De transportoperatie en de bijkomende werken zijn geheel binnen het tijdschema van één weekend in intensieve samenwerking gerealiseerd.

### Referentie:

*Fly-over van de A5 over de A4 / N.P. Hartman, J.H.J. Manhoudt en J. Terband*

*In: Cement - Jrg.56, nr.2 (maart 2004); p.68-72*

*Aanvraagnummer: 2004-242 BDU*

## Project A2 Leidsche Rijn: risicoprofiel van een project, onbekend maakt onbemind

Sinds enkele jaren is het gebruikelijk om al in de planvormingfase van nieuwe infrastructuurprojecten risicoanalyses uit te voeren. Andere contractvormen tussen opdrachtgever en opdrachtnemer dan de traditionele vragen om beslissingen op basis van een afweging tussen het verwachte rendement en het risico.

Om inzicht te verkrijgen in de projectrisico's kunnen de risico's in een of andere vorm grafisch worden weergegeven. Men noemt dit wel het risicoprofiel van een project. Dit profiel is vaak complex. Is de constructie zelf al niet complex, dan is de inpassing van een grootschalige infrastructuur in de bebouwde omgeving dat vaak wel.

Aan de hand van het project A2 Leidsche Rijn geeft het artikel enkele voorbeelden van risicoprofielen, die op diverse manieren worden gepresenteerd. Omdat er verschillende dimensies van het risico zijn, is het niet mogelijk te spreken van één risicoprofiel.

Afhankelijk van de projectfase kan het risicoprofiel zo worden gepresenteerd dat een eenvoudig overzicht ontstaat waarmee het projectmanagement de nadruk kan leggen op de belangrijkste onzekerheden in het project.

### Referentie:

*Project A2 Leidsche Rijn: risicoprofiel van een project, onbekend maakt onbemind / A.M.W. Duijvestijn, W.J.M. Lamers*

*In: CT civiele techniek - Jrg.59, nr.2 (2004); p.36-40*

*Aanvraagnummer: 2004-257 BDU*



## Geotechnische ontwerpaspecten tunnel Swalmen: aanleg binnen een damwandpolder

Voor de tunnel in Rijksweg 73-Zuid in Swalmen is door de Bouwdienst van Rijkswaterstaat en SAT Engineering v.o.f. een ontwerp uitgewerkt waarbij het gesloten gedeelte en de toeritten worden aangelegd in de vorm van een damwandpolder. De damwandpolderconstructie bestaat uit een primaire grondkerende damwand, een sandwichconstructie met waterafsluitende folie, een secundaire waterkerende damwand en een voorzetwand. De interactie in deze constructie en de randvoorwaarden in dit project maken het gebruik van geavanceerde eindige-elementenmodellen noodzakelijk. De berekeningssystematiek voor kerende constructies volgens CUR-publicatie nr. 166 sluit hier nog niet goed op aan. Op basis van deze systematiek zijn zowel met een verenmodel (M-sheet) als met een eindige-elementenmodel (Plaxis) berekeningen uitgevoerd om voor dit project specifieke partiële factoren af te leiden.

### Referentie:

*Geotechnische ontwerpaspecten tunnel Swalmen: aanleg binnen een damwandpolder / G. Meinhardt, J.H. de Vries, A.J.C. van Aart*  
In: *Geotechniek - Jrg.8, nr.5 Special Funderingen (oktober 2004); p.54-61*  
Aanvraagnummer: 2004-321 BDU

## Met spanning monteren: montagespanningen in Botlekspoortunnel helder in beeld

Kennis van het gedrag van een geboorde gesegmenteerde tunnel is essentieel voor het maken van een optimaal tunnelontwerp. Het onderzoek 'Montagespanningen' (F340 van het Centrum Ondergronds Bouwen) heeft als doel inzicht te verkrijgen in de effecten van de verschillende bouwfasen op de spanningsontwikkeling in de segmenten van de tunnelring. Dit inzicht moet worden verkregen met metingen enerzijds en rekentechnieken anderzijds. Naast enkele meetresultaten worden voorwaarden beschreven waaraan rekenmodellen moeten voldoen om de invloed van de bouwfase op de krachten en de spanningen in de constructie mee te nemen. Als gevolg van het bouwproces van de tunnel blijken andere significante spanningen op te treden dan op grond van alleen de gebruikssituatie wordt verwacht. Tevens blijkt het bij ringberekeningen noodzakelijk het effect van elke vijzelkracht gedurende het aanbrengen van de segmenten van een ring ruimtelijk door te rekenen.

### Referentie:

*Met spanning monteren: montagespanningen in Botlekspoortunnel helder in beeld / S.J. Lokhorst, N.M. Naaktgeboren*  
In: *Cement - Jrg.56, nr.1 (februari 2004); p.73-77*  
Aanvraagnummer: 2004-004 BDU

## Overige referenties omtrent "Ontwikkeling infrastructuur":

*The Westerschelde Tunnel: approaching limits / editors: J. Heijboer, J. van den Hoonaard and F.W.J. van de Linde*

*Uitgave Balkema (2004); 292 p. ill. ISBN 9058095975*

*Aanvraagnummer: C9727 BDU*

*De Aurora is boven: HSL-Zuid: wat een drukte, wat een enthousiasme, wat een energie! / interview met Jan Bijkerk en Stef Slingerland over de Groene Hart Tunnel*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.1 (mei 2004); p.13-17*

*Aanvraagnummer: 2004-039 BDU*

*Als een routineklus in het honderd loopt ... (bij de conservering van twee roldeuren op het sluizencomplex van IJmuiden) / F.S. de Haan, A. Kroon en P. Grotenhuis*

*In: Nieuw(s) conserveren - Nr. 25 (april 2004); p.2*

*Aanvraagnummer: 2004-090 BDU*

*Het kan weer: pootje baden in het Veerse Meer: doorlaatmiddel Zandkreekdam voltooid / interview met Eugene Daemen, Roy van de Voort, Rens Pundke*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.2 (juni 2004); p.6-9*

*Aanvraagnummer: 2004-136 BDU*

*Verborgen gemaal in Gouda / interview met Rijk Noordzij*

*In: Netwerk RWS - Jrg.2, nr.8 (oktober 2004); p.14*

*Aanvraagnummer: 2004-292 BDU*

*Spitsstrook A2 Eindhoven-Den Bosch: routineklus wordt uitdaging / interview met Henk Tiemensma*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.3 (september 2004); p.3-5*

*Aanvraagnummer: 2004-379 BDU*

*Verbreiding A2 (Vianen-Den Bosch) begint op de Diefdijk: waterkering in bottleneck / interview met Paul de Hamer, Afra Klaver, Wil Rietbergen en Henk Zijlstra*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.3 (september 2004); p.13-18*

*Aanvraagnummer: 2004-381 BDU*

*'Porseleinen' geluidsscherm: Ede behoudt zijn groene uitstraling / interview met Fons Bots en Hans Zwakenberg*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.3 (september 2004); p.22-24*

*Aanvraagnummer: 2004-383 BDU*

*Zuid-Holland krijgt modernste verkeerscentrale van Nederland: samenwerking van hoog niveau / interview met Clemens van der Helm en Reinier van der Klooster*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.3 (september 2004); p.25-27*

*Aanvraagnummer: 2004-377 BDU*

*Snelweglandschap: Routeontwerp A12 is af / interview met Gerard van Sloten*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.4 (december 2004); p.21-23*

*Aanvraagnummer: 2004-393 BDU*

*Verkeer in goede banen geleid: Rijkswaterstaat bouwt aan Vierde Verkeers Management Centrale / A. Offerman, R.A. van de Klooster en C. van der Helm*

*In: Computable - Nr.17 (23 april 2004); p.35*

*Aanvraagnummer: 2004-540 BDU*

*The development of the Step Barrier / C.A. Verweij*

*Presentation at the Annual Britpave (British In-situ Concrete Paving Association) Conference, Grantham, Engeland, 27-28 sept.2004; 45 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-509 BDU*

# Joost Wentink, directeur van Geo Delft



*Als zoon van een Hoofdingenieur bij 'Sluizen en Stuwen', één van de voorlopers van de Bouwdienst, kwam Joost Wentink al vroeg in aanraking met het werk van de dienst. Hij ziet de Bouwdienst nu als een belangrijke partner, voor wie de komende jaren een rol is weggelegd als 'regisseur'.*

"In de tijd van mijn vader was de rol van de dienst eigenlijk die van een 'goed huisvader'. Meer en minder werk werd naar 'redelijkheid en billijkheid' in de

bouwkeet geregeld, dat werd door iedereen geaccepteerd. Inmiddels is de relatie met de markt en de maatschappij veel volwassener geworden". Volgens Wentink is de grote uitdaging voor de Bouwdienst in de komende tijd om 'facilitator' te worden van vernieuwingsprocessen. Maar tegelijkertijd, waarschuwt hij, moet de dienst wel de vaardigheden behouden die helpen om een goede investeerder te zijn. "Zo moet je zorgdragen voor een 'gezamenlijk' geheugen. Door de nieuwe vormen van uitbesteding zal kennis veel meer verspreid worden opgedaan. Die informatie moet je zien vast te houden, om te voorkomen dat je steeds opnieuw het wiel moet uitvinden. Dat is het trauma in deze branche, als er iets naars gebeurt, wordt er meestal geroepen: 'ja maar, dat wisten we al, van toen en toen'."

## Suikerklontje

Volgens ing. J.J. Wentink kan de Bouwdienst een voorbeeld nemen aan Océ: "Dat bedrijf heeft zijn topositie te danken aan zijn vaardigheid om supplyers-suppliers steeds tot innovaties te blijven uitdagen. Maar daarin moet je wel een regisseursrol nemen. Je moet zoeken naar uitdagende financiële prikkels en naar grondleggende kennis, je moet zorgen voor regelgeving en normstelling waarvan een

stimulerende invloed uitgaat. We vinden het gewoon dat de uitvinder van het suikerklontje schatrijk is geworden, maar in onze branche moet iemand heel gelukkig zijn als hij met een baanbrekende innovatie zijn kosten terugverdient. Een prijsvraagcultuur zonder opties voor substantieel financieel gewin is een doodlopende weg. Daar moet je natuurlijk ook wel de ruimte voor hebben. Je moet actief weerstand bieden tegen beperkingen die je daarin tegenkomt. De Bouwdienst kan daarin steviger worden, maar ik heb de indruk dat dat ook het uitgangspunt is van het huidige proces." Overigens, voegt hij daar aan toe, is de markt natuurlijk ook niet van de ene op de andere dag veranderd. "Dus ook daar kunnen dingen moeizaam gaan. En dan moet je uitkijken dat je niet belandt in zo'n cirkel van 'zie je wel, we kunnen het niet'. Je moet je er steeds bewust van zijn dat je allebei in een leerproces verkeert, hoewel je de rollen wel heel duidelijk gescheiden moet houden."

## Waardse Alliantie

Volgens Wentink komt de Bouwdienst er niet onderuit om zich de komende jaren toe te spitsen op het vraagstuk van de risicobeheersing. De ervaringen met de 'Waardse Alliantie' zijn daarbij naar zijn mening zeer waardevol. "Je zou het gedachtegoed daarachter, dat je onbemoembare risico's fifty-fifty deelt, een plek moeten geven in alle contractvormen. Dat traditionele 'wie-heeft-de-schuld-gedoe' als er iets fout gaat, daar begrijpt het publiek niets van en dat doet de branche schade. Waar het risico niet eenduidig toewijsbaar is, moet je delen, dat is lol".

## Partner

Wentink ziet voor zijn organisatie een rol weggelegd in de verhouding tussen Bouwdienst en markt als het gaat om kennis. "Er zitten zo veel ontwikkelingen aan te komen op het gebied van nieuwe materialen vanuit de nano- en biotechnologie en op het gebied van ICT. Voorwaarde daarvoor is wel dat er een leersysteem wordt opgezet, waardoor nieuwe kennis door gebruikers kan worden

geabsorbeerd. De Bouwdienst heeft een sterke betrokkenheid bij 'lifetime' leren, en kan daarin initiatief tonen. Op dat gebied kunnen wij een partner zijn. We kunnen niet alleen technische kennis leveren, maar wij kunnen ook worden ingeschakeld voor de vraag hoe je die kennis inzet in processen". Het nog op te richten 'Delta-instituut' versterkt volgens Wentink het partnerschap tussen Bouwdienst en GeoDelft. "Het is een geweldige kans voor ons beiden om de relatie te herijken. Begin jaren '90, toen we net de agentschapstatus hadden gekregen, zag je dat er een fikse afstand ontstond tussen onze organisaties. Hoewel het denk ik logisch is dat je als Bouwdienst afstand neemt van een organisatie waarmee altijd een gedwongen winkelnering bestond, is het goed dat we nu in een nieuwe vorm weer meer naar elkaar toetrekken".

## Overzicht

Op de vraag met welke internationale publicatie hij in 2010 nou echt gelukkig zou zijn, antwoordt Wentink dan ook dat dat een gezamenlijk product van Bouwdienst en het Delta-instituut zou betreffen. "En daarin zou dan uiteengezet worden hoe wij gezamenlijk aan partijen in de markt de faciliteiten hebben geboden om tot innovaties te komen en te zorgen dat beschikbare kennis er niet jaren over doet om langzaam de praktijk in te sijpelen." Daarnaast heeft hij nog een advies voor het jaar 2010: "Dan zou deze publicatiebundel eigenlijk vervangen moeten zijn door een overzicht van innovaties uit de markt, waarbij wordt aangegeven hoe de Bouwdienst deze heeft gefaciliteerd".



# Publicaties over “Inspectie en beoordeling bestaande infrastructuur”

## Environment-friendly maintenance of protective paint systems at lowest costs

This paper presents the manner in which Rijkswaterstaat deals with the maintenance of protective paint systems on steel structures. The maintenance strategy used in the Netherlands is based on functional requirements, which have been specified in technical regulations. The maintenance of paints on steel will be considered with an emphasis on the use of the Life span Extending Maintenance (LEM) model. The LEM model determines the most cost-effective combination of the interval of the life span extension and the interval of the preventive replacement. It has been applied to optimize the maintenance of the coatings on the steel gates of the Haringvliet storm surge barrier. A Life Cycle Analysis (LCA) was used to reduce the environmental impact. Applying the LEM model in daily practice, results in sustainable infrastructures with the lowest life-cycle costs.

Referentie:

*Environment-friendly maintenance of protective paint systems at lowest costs / A. Heutink, A. van Beek, J.M. van Noortwijk, H.E. Klatter, A. Barendregt*

*In: Proceedings of the XXVII Fatipec Congress, Aix-en-Provence, France, April 19-21 (2004); p.351-364*

*Aanvraagnummer: 2004-210 BDU*

## The use of life span distribution charts in bridge maintenance and replacement modelling

This paper proposes a new method to determine life spans for concrete bridges and to compute the expected cost of maintaining and replacing the bridge stock. The uncertainty in the life span of a bridge can be represented in a Weibull distribution chart. It is recommended to apply this Weibull distribution chart on the basis of aggregating the life spans of demolished bridges (complete observations) and the ages of current bridges (right-censored observations). By using renewal theory, the future expected costs of replacing the bridge stock can then be determined, while taking into account the current bridge ages and the corresponding uncertainties in the future replacement periods. The same approach has been applied to the maintenance periods of bridge elements. The proposed methodology is used to estimate the expected cost of maintaining and replacing the concrete viaducts and bridges in the Netherlands as a function of time.

Referentie:

*The use of life span distribution charts in bridge maintenance and replacement modelling /*

*J.M. van Noortwijk, H. E. Klatter*

*In: Computers and structures - Vol.82, no.13-14 (April 2004); p.1091-1099*

*Aanvraagnummer: 2004-213 BDU*



## Web-based, fully automated remote monitoring of structures

A large-scale project for the monitoring of sixteen concrete structures in the Netherlands has revealed new possibilities for data acquisition, data management, data presentation and data analysis. The monitoring system is fully automated, using GSM communication and a web-based user interface. Automated monitoring is an economical solution for this application, because all the bridges are monitored in an identical manner and measurements are done on an hourly basis. This project can be considered as a prototype for many other monitoring applications. The preparation for such monitoring projects is complex. This paper describes different aspects that require attention.

*Referentie:*

*Web-based, fully automated remote monitoring of structures / J.D. Bakker, F.J. Postema, U. Förster*

*In: Proceedings of the second International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (IABMAS), Kyoto, Japan, October 18-22 (2004); p. 261-263*

*Aanvraagnummer: 2004-216 BDU*

## Inspection validation model for life-cycle analysis

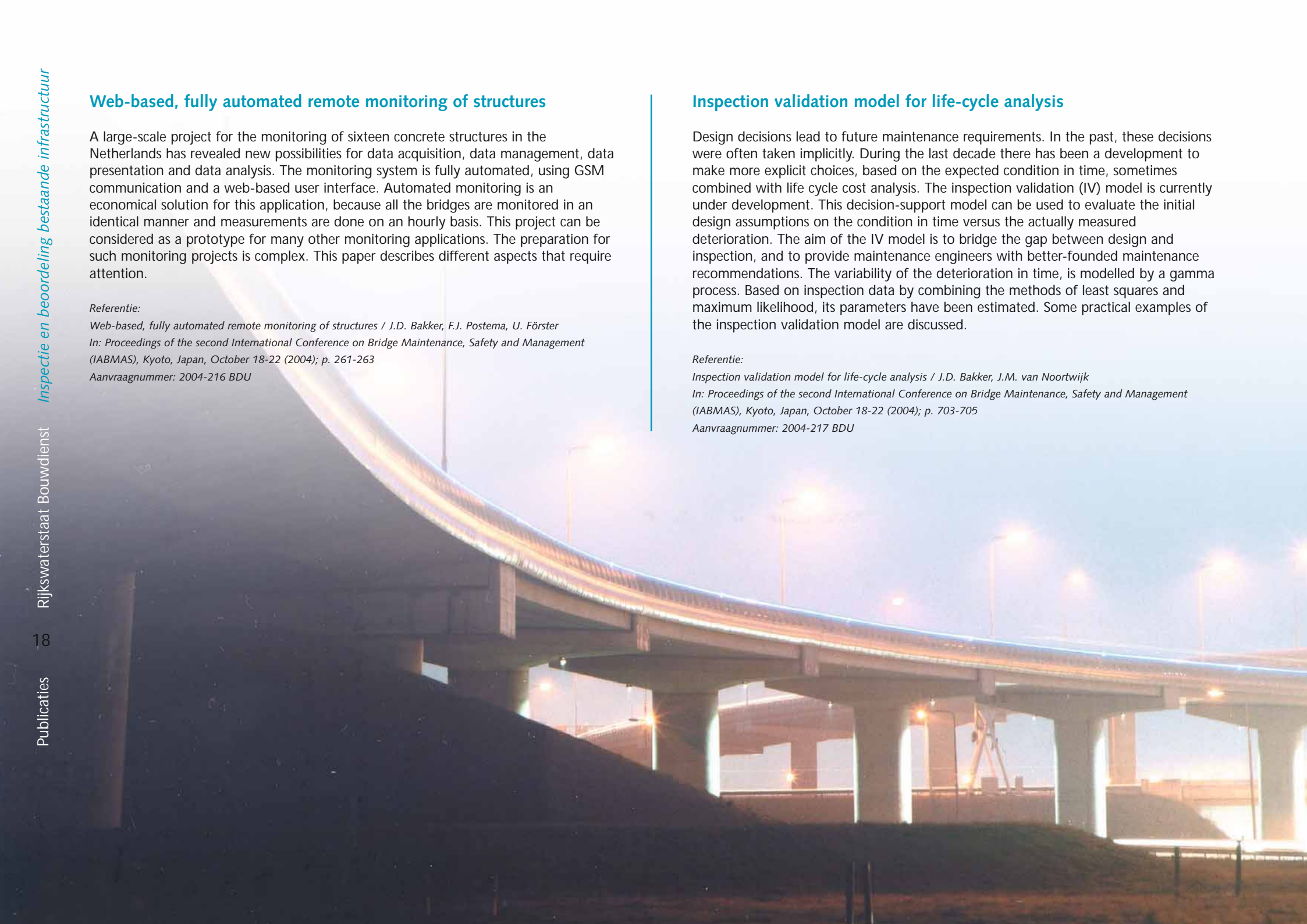
Design decisions lead to future maintenance requirements. In the past, these decisions were often taken implicitly. During the last decade there has been a development to make more explicit choices, based on the expected condition in time, sometimes combined with life cycle cost analysis. The inspection validation (IV) model is currently under development. This decision-support model can be used to evaluate the initial design assumptions on the condition in time versus the actually measured deterioration. The aim of the IV model is to bridge the gap between design and inspection, and to provide maintenance engineers with better-founded maintenance recommendations. The variability of the deterioration in time, is modelled by a gamma process. Based on inspection data by combining the methods of least squares and maximum likelihood, its parameters have been estimated. Some practical examples of the inspection validation model are discussed.

*Referentie:*

*Inspection validation model for life-cycle analysis / J.D. Bakker, J.M. van Noortwijk*

*In: Proceedings of the second International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (IABMAS), Kyoto, Japan, October 18-22 (2004); p. 703-705*

*Aanvraagnummer: 2004-217 BDU*



## Residual service life prediction of reinforced concrete structures restrictions in modelling chloride penetration

This paper addresses the mathematical problems associated with the incorrect use of the error function solution for modelling chloride penetration in concrete. As mathematical models require input values for the parameters, short-term laboratory tests for obtaining chloride diffusion coefficients seem to be very practical. However these test values reflect an instantaneous diffusion coefficient rather than a time-averaged coefficient. This requires a mathematical modification of the original expression including the use of a time delay. In an elaborated example the consequences of a wrong interpretation of short-term test results are demonstrated.

### Referentie 1:

*Residual service life prediction of reinforced concrete structures restrictions in modelling chloride ingress / J. Gulikers*  
*In: "Durability and maintenance of concrete structures" - proceedings of the International Symposium organized by Croatian Society of Structural Engineers (CSSE) and Austrian Society for Concrete and Construction Technology (ASCCT), Dubrovnik, Croatia, October 21-23 (2004); p.365-372*  
*Aanvraagnummer: 2004-346 BDU*

### Referentie 2:

*Critical evaluation of Service Life Models applied on existing marine concrete structures / J. Gulikers, J.D. Bakker*  
*In: NORECON Seminar: Repair and Maintenance of Concrete Structures, Copenhagen, Denmark, April 19-20 (2004)*  
*Aanvraagnummer: 2004-211 BDU*

## The Westerschelde Tunnel: using a sensor-based system for durability monitoring of the tunnel lining

The Westerscheldetunnel in the Netherlands was recently opened to road traffic. The construction of the longest (in the Netherlands) and deepest shield tunnel was finished in March 2003. Two slurry shield TBMs were used to drill the two tunnel tubes measuring a length of 6.6 kilometres at a maximum of 60 metres below the Westerschelde river. The tunnel has a life span design of 100 years. The probabilistic design of the lining has been based on the DuraCrete model. During construction a number of the concrete segments and rubber seals were damaged. Where possible, these damages have been repaired using the latest technology, but the durability of the repaired spots cannot be assessed easily. It is not likely that all repairs will be as durable as the undamaged concrete and seals. Fireproofing material has been sprayed on the tunnel lining, thus limiting the possibilities for visual inspection. Although the probability of any major defect occurring in respect of a repaired spot is very small, the consequences could be enormous. Therefore, the tunnel owner decided to start a research programme into: the most possible and likely deterioration mechanisms that could lead to structural damage; the options for inspection and monitoring of the initiation and propagation of these possible mechanisms, in order to get an early warning; this research is focused on a sensor-based monitoring system; if possible, a demonstration with a trial system, to prove the technical feasibility; a proposal for a system spread that will cover both tunnel tubes adequately. The three most likely deterioration mechanisms that have been identified are: reinforcement corrosion may occur in relation to the damaged and repaired concrete spots; the damaged and repaired concrete spots and rubber seals may, in time, lead to leakage of water; and the concrete repairs above the road may dislocate and eventually fall down. Prior to the installation of the demonstration system, measurements have been performed to assess a baseline and to get an insight into the variation of the electrochemical potential of the reinforcement steel. This information is also used in the selection of the locations for sensor positioning. The trial system consisted of wireless strain gauges placed at the inner concrete surface on the interface between the original concrete and the repair spot in order to detect differential movement; leakage detectors, to detect the presence of water in the joints between segments; multi-ring electrodes, to assess the moisture content of the inner cover of the concrete; and reference electrodes, for electrochemical potential measurements. After installation, all instrumentation was covered with the fireproofing material. The system was completed with a recording of the discharge of the drainage pumps, to know any significant change in the overall leakage of the tunnels. The trial system has been operational since December 2002 and the performance is satisfactory.

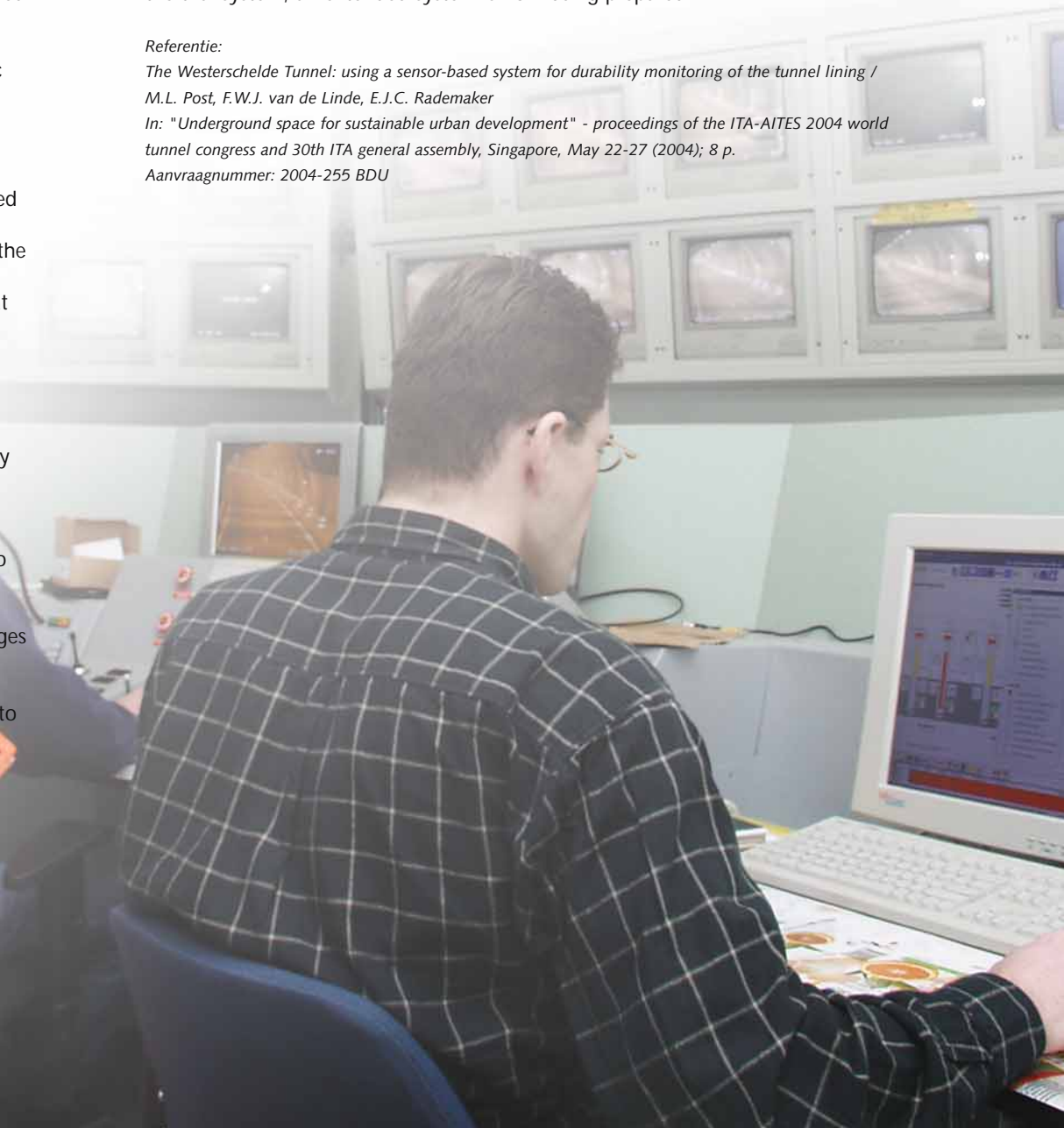
The system is producing sensible and credible results, all in line with the expected absence of any deterioration at this moment. Should any of the deterioration mechanisms indeed start to develop, it is still expected that the first significant activity will not be recorded for several years. As a result of the satisfactory performance of the trial system, an extended system is now being prepared.

*Referentie:*

*The Westerschelde Tunnel: using a sensor-based system for durability monitoring of the tunnel lining / M.L. Post, F.W.J. van de Linde, E.J.C. Rademaker*

*In: "Underground space for sustainable urban development" - proceedings of the ITA-AITES 2004 world tunnel congress and 30th ITA general assembly, Singapore, May 22-27 (2004); 8 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-255 BDU*



## Onderhoud van betonnen bruggen en viaducten: de rol van ruimtelijke spreiding

Beschreven wordt een onderzoek naar het onderhoud van betonnen bruggen en viaducten, gericht op verschillende parameters, zoals de betondekking en de chlorideconcentratie.

Het feit dat vele parameters ruimtelijke spreiding kennen, wordt in de meeste modellen op het gebied van betondegradatie niet expliciet meegenomen. Toch is dat gegeven om verschillende redenen van belang voor het opzetten van inspectie- en onderhoudsstrategieën.

Het artikel laat zien hoe het meenemen van ruimtelijke spreiding in een betrouwbaarheidsanalyse voor duurzaamheid ertoe leidt dat men niet alleen de faalkans van de constructie bepaalt, maar dat men ook informatie verkrijgt over de omvang van de degradatie, zoals de grootte van het gebied met wapeningscorrosie. Vervolgens wordt aangegeven hoe deze informatie samen met een voorspellingsmodel voor onderhoudskosten kan leiden tot een optimale reparatie- of onderhoudsstrategie. Tenslotte worden de algemene stappen van de methode geïllustreerd met een voorbeeld.

Geconcludeerd kan worden dat de modellering tot realistisch ogende schadebeelden leidt. De ontwikkelde methode blijkt een bruikbare aanvulling op de huidige probabilistische betrouwbaarheidsanalyse te zijn. Ook blijkt deze methode een goede manier om theoretische modellen in de praktijk toe te passen doordat de berekeningsresultaten direct met de inspecties vergeleken kunnen worden. Tenslotte blijkt het mogelijk om een geoptimaliseerd onderhoudsplan op te stellen dat rekening houdt met de ontwikkeling van deze schadebeelden in de tijd. Enerzijds kan zo worden voorkomen dat men na korte tijd weer op vrijwel dezelfde plek schade aantreft, anderzijds dat men onnodig veel preventief onderhoud pleegt.

### Referentie:

*Onderhoud van betonnen bruggen en viaducten: de rol van ruimtelijke spreiding /*

*Y. Li, A.C.W.M. Vrouwenvelder, M.H. Djorai*

*In: CT civiele techniek - Jrg.59, nr.4 (2004); p.34-38*

*Aanvraagnummer: 2004-481 BDU*

## Modelling corrosion of steel reinforcement in concrete: proposal for a new approach based on electrochemical processes

In 2000, a proposal was launched to establish an EFC Working Group on the modelling of reinforcement corrosion in concrete. While the initiation stage of corrosion, i.e. chloride penetration and carbonation, has received a great deal of attention during recent years, attention has been lacking in the propagation stage. The corrosion models currently available are essentially empirical, e.g. DuraCrete, and do not address the electrochemical nature of the corrosion process. Although empirical models may be a convenient tool for structural engineers to roughly estimate the life span of structures during the design stage, these models are considered less appropriate for evaluating specific practical cases. However, a useful application of electrochemical models requires a basic understanding of the underlying mechanisms. In this article, information on the activities of the EFC Working Group on the Modelling of Reinforcement Corrosion in Concrete will be highlighted.

*Referentie:*

*Modelling corrosion of steel reinforcement in concrete: proposal for a new approach based on electrochemical processes / M. Raupach, J. Gulikers*

*In: "Long term prediction & modelling of corrosion" - proceedings of the EuroCorr 2004, Nice, France, September 12-16 (2004); 7 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-263 BDU*

## Test methods for on-site corrosion rate measurement of steel reinforcement in concrete by means of the polarization resistance method

This recommendation deals with the non-destructive electrochemical test methods for an estimation of the instantaneous corrosion current density  $I_{\text{corr}}$  in large concrete structures. The so-called Polarization Resistance technique is used to assess the condition of embedded steel reinforcement related to its corrosion. The test methods described in the present recommendation are suitable for on-site condition assessment of steel reinforced concrete structures. They can be applied regardless of the thickness of the concrete cover and the rebar size or detailing. The test methods can be used at any time during the life span of the structure and in all climates, providing the temperature is higher than 0° C. The  $I_{\text{corr}}$  results obtained by the test methods can be used for the following purposes:

1. To assess the present corrosion condition of the reinforcement in order to differentiate between corroding and non-corroding (passivated) zones.
2. To evaluate the effectiveness of repair work.
3. To calculate the loss in a rebar cross section by means of integrating the  $I_{\text{corr}}$  during the propagation. This calculation enables the  $I_{\text{corr}}$  values to be implemented into structural models in order to assess the further development of the structural performance with regard to cover cracking, loss of bonding and loss of load-bearing capacity.

*Referentie:*

*Test methods for on-site corrosion rate measurement of steel reinforcement in concrete by means of the polarization resistance method / C. Andrade, C. Alonso with contributions from J. Gulikers*

*In: Materials and Structures - Vol.39, no.273 (November 2004); p.623-643*

*Aanvraagnummer: 2004-369 BDU*

*With recommendations of RILEM TC-154-EMC: technical committee 'Electrochemical techniques for measuring metallic corrosion'*

## Overige referenties omtrent "Inspectie en beoordeling bestaande infrastructuur":

*Total asset management in the Netherlands / H.E. Klatter, J.J. van der Vusse*

*In: Proceedings of the second International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (IABMAS), Kyoto, Japan, October 18-22 (2004); p.123-124*

*Aanvraagnummer: 2004-494 BDU*

*Beheer en Onderhoud in de GWW sector / A. van Beek*

*Presentatie gehouden bij Kennisuitwisselingsbijeenkomst met het thema Beheer en Onderhoud, Hotel Vianen, 1 juni 2004*

*Aanvraagnummer: 2004-554 BDU*

*Problematiek Stalen Rijvloeren / F.B.P. de Jong*

*Presentatie op jaarvergadering Bruggenstichting, Zoetermeer, 6 april 2004*

*Betonconstructies in de praktijk: een overzicht van veel voorkomende schadebeelden en de daarbij te nemen maatregelen / J.D. Bakker*

*In: PAO cursus civiele techniek en bouwtechniek "onderhoud en beheer in de bouw", OBB7, 27 oktober 2004; 19 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-514 BDU*

*Beheersystematiek bruggen: onderhoud en beheer van kunstwerken bij Rijkswaterstaat / H.E. Klatter*

*In: PAO cursus civiele techniek en bouwtechniek "onderhoud en beheer in de bouw", OBB11, 2 november 2004; 26 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-515 BDU*

*Preventie van schade door graffiti bij Rijkswaterstaat / A.J. Seegers*

*In: Cement - Jrg.56, nr.8 (december 2004); p.66-70*

*Aanvraagnummer: 2004-525 BDU*

# Kees van Hassel, directeur ingenieursbureau Witteveen + Bos

*"Je kunt niet zeggen: 'ik wil dat je nu innoveert'. Dat is hetzelfde als tegen iemand zeggen: wees spontaan." Aan het woord is Kees van Hassel. "Als je innovaties wilt uitlokken, moet je een sfeer en omstandigheden scheppen die daarvoor gunstig zijn". De Bouwdienst kan, vanuit haar positie, daaraan een belangrijke bijdrage leveren, aldus Van Hassel.*



Mr. C.J. van Hassel ziet de Bouwdienst als een "gespecialiseerde dienst van Rijkswaterstaat, die dicht bij de techniek staat". Dat de dienst het opdrachtgeverschap gaat benadrukken en uitvoeringstaken gaat overhevelen naar de markt, vindt hij een positieve ontwikkeling. "De dienst kan zich daardoor optimaal concentreren op haar publieke verantwoordelijkheden en taken. En de sector kan heel goed zelf bepalen hoe een project het best kan worden aangepakt, en met wie het best kan worden samengewerkt. Als het goed is, zorgt de marktwerking ervoor dat wordt geconcurrereerd op kwaliteit en niet zozeer op prijs". Van Hassel verwacht niet dat het extra werk een probleem zal opleveren voor de ingenieursbureaus. "De bureaus zijn flexibel en zijn afgeslankt toen dat nodig was. Zodra de marktvraag daartoe aanleiding geeft kan de capaciteit ook snel weer worden aangevuld. Bovendien

kunnen er ook nieuwe combinaties worden gezocht, bijvoorbeeld door goed te kijken naar wat de Bouwdienst zelf nog aan capaciteit in huis heeft."

## Intellectueel eigendom

Volgens Van Hassel is de 'ideale opdrachtgever' iemand met veel kennis van de markt van ingenieursbureaus. Hij moet weten wie waar goed in is, moet zich bewust zijn van wat er in de markt gaande is en moet zich kunnen inleven in de positie van een opdrachtnemer. Hij moet vooral optreden als initiator van ontwikkelingen en stimulator van verdere kennisontwikkeling". Zo kan op het gebied van marktconsultaties in zijn ogen nog wel wat worden verbeterd. "Je kunt je afvragen wat die opleveren, zolang niet hele goede afspraken worden gemaakt over de bescherming van ideeën waar opdrachtnemers mee komen. Als dat niet goed is geregeld, is de kans groot dat niemand het achterste van zijn tong laat zien." Op het gebied van intellectueel eigendom zou de overheid zich gevoeliger kunnen tonen voor de positie van de ingenieursbureaus. "Het is niet zo aantrekkelijk veel energie te steken in een innovatie die vervolgens het eigendom wordt van alleen je opdrachtgever. Het is nodig daarover de discussie met elkaar aan te gaan".

## "Chaos"

De Bouwdienst kan, als opdrachtgever, een bijdrage leveren aan het scheppen van een klimaat waarin kennisontwikkeling en innovatie gedijen, aldus Van Hassel. "Dat brengt wel met zich mee dat je enig risico moet durven nemen. Je kunt niet vernieuwen zonder buiten de getreden paden te gaan". Daarom, stelt hij, moet een cultuur waarin de 'regeltjes' de overhand hebben, worden vermeden. "Natuurlijk zijn er te respecteren grenzen, maar die mag je als weldenkende mensen best opzoeken. Het moet niet zo zijn dat je voor de zekerheid al tien meter voor de grens stopt uit angst om door accountants of juristen te worden teruggedrukt. Voor innovatie is een zekere mate van 'chaos' onontbeerlijk. Het is net als bij een voetbalwedstrijd, als alleen de passes worden gegeven die honderd procent zeker zijn, zit je naar een rotwedstrijd te kijken".

## Risico's

'Functionele specificaties' kunnen mogelijk uitkomst bieden in de zoektocht naar de balans tussen zekerheid en risico, denkt hij. "Zo kan de overheid zeggen: ik wil dat en dat, tegen een redelijke prijs. Het zwaartepunt komt dan te liggen bij de inhoud van de voorstellen, en niet zozeer bij de kosten". De risico's zouden daarbij moeten worden gelegd bij degene die ze kan beheersen. "Het is logisch om marktpartijen verantwoordelijk te stellen voor de snelheid waarmee plannen worden uitgewerkt en gerealiseerd. Maar de onverwachte vondst van bommen in de bouwgrond of de wachttijd voor het verkrijgen van een vergunning, dat zijn risico's die voor rekening van de overheid moeten blijven".

## Prikkel

Op het gebied van kennisontwikkeling ziet Van Hassel een gezamenlijke taak weggelegd voor markt en overheid. Daarbij tekent hij wel aan dat het adagium 'de markt, tenzij' ook zou moeten gelden voor het halen van kennis uit het buitenland. "Zo voorkom je dubbel werk. Je kunt ervan uitgaan dat de sector een belang heeft bij het bijhouden en opzoeken van relevante, praktische kennis. En als je als overheid ziet dat een interessante ontwikkeling elders niet wordt opgepakt, kun je alsnog besluiten zelf een prikkel te geven." Daarvoor is het nodig dat overheid en markt goed op de hoogte zijn van de beschikbare kennis in Nederland. "Wat dat betreft is zo'n publicatiebundel een goed initiatief. Zo laat je weten waar je mee bezig bent".



# Publicaties over “Innovatie in de praktijk”

## Large-scale pilot for treatment of contaminated dredged material in The Netherlands

In The Netherlands, 25-30 million cubic meters of contaminated sediment is dredged annually in order to maintain the depth of waterways. Most of the clean or slightly polluted sediment is relocated at sea and on land, whereas contaminated dredged material (CDM) is mainly disposed of in large sub-aquatic confined disposal facilities (CDFs), such as Slufter and IJsselooq. Until now, dredged material has been treated and re-used on a small scale only, because of the higher costs of treatment compared to disposal and the lack of markets for the treated products. Dutch policy is now aiming to increase the amount of treatment of contaminated dredged material in order to reduce disposal, and to reuse it to produce new building materials. With this aim in mind, the Ministry of Transport, Public Works and Water Management has decided to give a financial boost for the treatment of CDM over the next four years. This budget will be used to subsidize the treatment and beneficial use of a large-scale pilot project for treatment. The subsidy scheme was established in close co-operation with the private sector and aims to bridge the financial gap between disposal and treatment. It is a temporary subsidy for four years starting from July 2002. In late 2003 or early 2004, the Ministry of Transport, Public Works and Water Management in The Netherlands puts out a contract for tender for the treatment of contaminated dredged material. The purpose of this project is to determine the conditions for (potential) large-scale treatment of the dredged material. The project is considered to be successful if the treatment sector has demonstrated the possibilities and impossibilities of large-scale treatment, and the available options at the different price levels. At least 50% of the supply (several million m<sup>3</sup>) of contaminated dredged material from several dredging projects during the period 2004 - 2008 will be reused to produce building materials.

### Referentie:

*Large-scale pilot for treatment of contaminated dredged material in The Netherlands / W. de Graaf, H. van Steeg, A.L. Hakstege*

*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 – October 1 (2004); 7 p. (session B2-4). ISBN 9090182446*

*Aanvraagnummer: 2004-394 BDU*

## Veel variatie mogelijk met geotextiele zandelementen

Een geocontainer is een grote zak zand van 200 tot 400 kubieke meter, die vervaardigd kan worden in een slijtbak. Op de bodem van de bak wordt een geotextiel uitgelegd waarop het zand wordt gestort of gespoten. Vervolgens wordt het geotextiel dichtgenaaid en kan de geocontainer worden gestort als bouwelement in de waterbouw als alternatief voor het relatief dure breuksteen. Als opvulmateriaal voor de geotextiele zandelementen dient veelal lokaal gewonnen zand of grind.

Om antwoorden te vinden op vragen over nauwkeurigheid en stabiliteit van storten en stapelen hebben Delft Cluster, Rijkswaterstaat en producent Ten Cate Nicolon een modelonderzoek verricht. Dit onderzoek betrof toepassing van containers in diep water (tien tot twintig meter) met stroming en golven. Naast modelproeven in het lab zijn ook metingen in het veld gedaan bij de aanleg van de Kandiadam. Door de diverse ervaringen kan men vooraf vaststellen welke treksterkte het geotextiel en de naden moeten hebben. Het onderzoek heeft ook aangetoond dat de huidige methodiek van storten van geocontainers beperkingen heeft bij grotere diepte. In tegenstelling tot andere landen zijn geotextiele zandelementen in Nederland nog geen gemeengoed in de waterbouwkunde. Goed gedocumenteerde gebruikerservaringen zijn nodig. Vier toepassingen met verschillende elementen laten de voor- en nadelen zien: Kanaal Gent-Terneuzen, Krimpenerwaard, Naviduct Krabbersgat en het Cornelis Douweskanaal.

### Referentie 1:

*Geocontainers klaar voor toepassing op zee : modelproeven geven inzicht in gedrag onder water (1) / M. Klein Breteler, A. Bezuijen, E. Berendsen*

*In: Land en Water - Jrg.44, nr.4 (april 2004); p.20-21*

*Aanvraagnummer: 2004-124 BDU*

### Referentie 2:

*Metingen bevestigen gedrag geocontainers onder water : Delft Cluster voert praktijkproef uit bij Kandiadam (2) / A. Bezuijen, M.B. de Groot, M. Klein Breteler, E. Berendsen*

*In: Land en Water - Jrg.44, nr.5 (mei 2004); p.20-21*

*Aanvraagnummer: 2004-125 BDU*

### Referentie 3:

*Veel variatie mogelijk met geotextiele zandelementen / N.J. van Veen*

*In: Land en Water - Jrg.44, nr.6/7 (juni 2004); p.30-31*

*Aanvraagnummer: 2004-128 BDU*

## Bouwen op terpen van bagger

Nederland komt om in de bagger én voert een permanente strijd tegen het water. Daarom wil Rijkswaterstaat weer terpen gaan bouwen: van bagger. De komende tien jaar moet tweehonderd miljoen kubieke meter zoetwaterbagger worden weggewerkt. Vraag is waar we het allemaal moeten laten - zeker als het ook nog eens is vervuild. Er zijn nu twee grote baggerdepots, in het Europoortgebied en in het Ketelmeer, en een aantal kleinere. Schone bagger wordt wel gebruikt om landbouwgrond op te hogen. Er lopen daarnaast experimenten met baggerbakstenen – maar die blijken helaas vijf keer zo duur te zijn als hun traditionele soortgenoten. Een verdergaand idee is de ontwikkeling van (bewoonbare) terpen van verontreinigde bagger, vlak naast de grote rivieren. Behalve de blijvende opslag van bagger, hebben deze terpen nog een voordeel: als het water stijgt [meer regen en rivierwater, een stijgende zeespiegel en een hoger grondwaterpeil], zitten de bewoners hoog en droog. Rijkswaterstaat heeft een prijsvraag georganiseerd voor projectontwikkelaars, ingenieurs, universiteiten en anderen die willen meedenken over de baggerterpen. De terpen kunnen binnendijks of buitendijks komen te staan; er kunnen huizen op worden gebouwd als daar behoefte aan is, maar het hoeft niet. De verontreinigde bagger voor de terpen kan worden ontwaterd en eventueel worden vermengd met cement. Dan blijft de vervuiling keurig op zijn plaats. Nog mooier zou het zijn als de terpen zichzelf reinigen. Daar zijn systemen voor te bedenken, die deels ook al worden beproefd. Over de locatie voor een proefterp in 2005 wordt met provincies en waterschappen overlegd.

Referentie:

*Bouwen op terpen van bagger / interview met A.C. Polak, P. Bernardini en J.D. van Duijvenbode*

*In: Trouw - Jrg.62, nr.18375 (13 oktober 2004); p.5*

*Aanvraagnummer: 2004-325 BDU*

## Levensduurverlenging van orthotrope stalen rijvloeren: versterking met hogesterktebeton beste oplossing

In 1997 zijn vermoeiingsscheuren ontdekt in de rijvloer van het beweegbare deel van de Tweede Van Brienoordbrug te Rotterdam. Deze schade leidde in 1998 tot het vervangen van het val. De Bouwdienst Rijkswaterstaat heeft de oorzaak van het probleem onderzocht en voor alle soortgelijke bruggen in Nederland mogelijke toekomstige consequenties in kaart gebracht. Nieuwe inspectietechnieken zijn ontwikkeld om de scheuren op te sporen en reparatietechnieken om ze te herstellen. Verder werden levensduurverlengende oplossingen bedacht en nieuwe inzichten ontwikkeld voor het ontwerpen van bruggen om scheurvorming in de toekomst te voorkomen. De inmiddels bereikte resultaten van de werkgroep 'Levensduurverlengende oplossingen' komen aan de orde. Deze werkgroep heeft de innovatieve oplossing bedacht die recent op de Calandbrug is toegepast. Deze oplossing houdt in:

1. verwijderen van de asfaltlaag, die op de meeste bruggen 50 mm dik is;
2. repareren van de vermoeiingsscheuren in de stalen dekplaat;
3. aanbrengen van een laag van 50 mm hogesterktebeton.

Bovendien zijn aan de Calandbrug metingen verricht waarna die zijn vergeleken met modelberekeningen en modelproeven.

Met de beschreven oplossing blijken de lokale buigspanningen tot circa 75% gereduceerd te worden, hetgeen voor de brugdekconstructie een aanzienlijke verlenging van de levensduur betekent.

Referentie 1:

*Levensduurverlenging van orthotrope stalen rijvloeren: versterking met hogesterktebeton beste oplossing / P.D.*

*Boersma, N. Kaptijn, G. Nagtegaal*

*In: Cement - Jrg.56, nr.4 (juni 2004); p.56-61*

*Aanvraagnummer: 2004-378 BDU*

Referentie 2:

*Zwaar gewapend hoge-sterkte beton als versterking van stalen bruggen: basis begrippen, experimentele resultaten en pilot project Calandbrug / N. Kaptijn, P. Buitelaar*

*Lezing voor STUTECH*

Referentie 3:

*Strengthening a bridge deck with high performance concrete / F.B.P. de Jong, M.H Kolstein*

*In: Proceedings of the orthotropic bridge conference, Sacramento, USA, August 23-29 2004,*

*Session OBC-04-41 ; 18 p.*

*In: PAO cursus Civiele Techniek en Bouwtechniek, onderhoud en beheer in de bouw, OBB9, 27 oktober 2004*

*Aanvraagnummer: 2004-511 BDU*



## Monitoring of ASR expansion and moisture in concrete

In the last decade of the 20th century, the Netherlands encountered large scale ASR damage in concrete structures for the first time. Twenty bridges along the Dutch Highway 59 had deteriorated due to this phenomenon. In all these cases, ASR occurred mainly in the large aggregates, resulting in a slowly developing expansion (typically 1 mm/m in 30 years). Investigations showed, that due to this, the tensile strength of the concrete had dropped drastically. Consequently, the shear capacity of the plate-type bridge decks was considerably reduced. In time, this could lead to a brittle-collapse.

In order to stop ASR expansion, all bridges were sealed against moisture penetration. Simultaneously, a monitoring system was installed on two of the bridges. After two years, this pilot application was evaluated. Based on the evaluation results, a new monitoring system was designed for the other bridges, using a fully automated, web-based monitoring system. Since the beginning of 2003, the changes in moisture, temperature and expansion have been monitored. Relatively small ASR expansions (estimated 0,05 mm/m per year) are distinguished from temperature effects (typical amplitudes of 0,3 mm/m in one year), using trend analysis techniques. This paper evaluates the monitoring programme thus far, and shows the benefits of new monitoring techniques and new possibilities in data acquisition and data representation.

### Referentie:

*Monitoring of ASR expansion and moisture in concrete / J.D. Bakker*  
*In: Proceedings of the 12th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction (ICAAR) in concrete, Beijing, China, October 15-19 (2004); p.1202-1209*  
*Aanvraagnummer: 2004-215 BDU*

## Ritsen met elektronische gidsen heeft effect: proef op A9 met dynamische wegverlichting

Van april tot en met december 2003 heeft Rijkswaterstaat in het kader van het innovatieprogramma Wegen naar de Toekomst op de rijksweg A9 ter hoogte van de afslag Uitgeest een proef uitgevoerd genaamd 'Ritsen met elektronische gidsen'. Met deze proef wil Rijkswaterstaat onderzoeken of het ritsen soepeler en veiliger verloopt met een elektronisch systeem. Uit een representatieve enquête blijkt dat weggebruikers positief oordelen over de proef. Rob Visscher, coördinator van de pilot 'Slim Wegdek', wil eerst nog het werkelijke gedrag van weggebruikers analyseren, omdat er in het verkeer vaak een verschil zit tussen wat mensen zeggen over hun gedrag en over hoe ze zich echt gedragen.

### Referentie 1:

*Ritsen met elektronische gidsen heeft effect: proef op A9 met dynamische wegverlichting / R.M. Visscher*  
*In: CT civiele techniek - Jrg.59, nr.2 (2004); p.29-31*  
*Aanvraagnummer: 2004-238 BDU*

### Referentie 2:

*Weggebruikers positief over ritsen met elektronische gidsen / interview met R.M. Visscher*  
*In: Wegen - Jrg.78, nr.2 (februari 2004); p.22-24*  
*Aanvraagnummer: 2004-239 BDU*



## Key elements in future tunnel designs: hazards as a specific design issue

This paper describes a specific element in future tunnel designs: hazards. If a vehicle which is transporting hazardous substances, catches fire due to a defect or is involved in an accident, these substances may either lead to an explosion, or to a fire or to both. Examples of such substances are liquefied natural gases, poisonous gases like chlorine and ammonia and inflammable gases or liquids such as petrol or kerosene. Cargoes like wood or food substances, which were previously considered as lower risk, could also cause serious fires. The impact of such a disaster could be extensive. It is not difficult to imagine scenarios with hundreds of victims and substantial damage to the tunnel structure. This paper describes how to deal with the small probability of large impact phenomena in the design phase. It includes an example of a simple design and is concluded with some ideas about the future design process.

*Referentie:*

*Key elements in future tunnel designs: hazards as a specific design issue / S. E. van Manen*

*In: Innovative European achievements - proceedings of the first international symposium on Safe and Reliable Tunnels, Prague, Czech Republic, February 4-6 (2004); p.211-216*

*Aanvraagnummer: 2004-025 BDU*

*Zie ook: de website van het project Durable and Reliable Tunnel Structures: [www.dartsproject.net](http://www.dartsproject.net)*

## Beoordelen van het wegontwerp op basis van zichtlengte

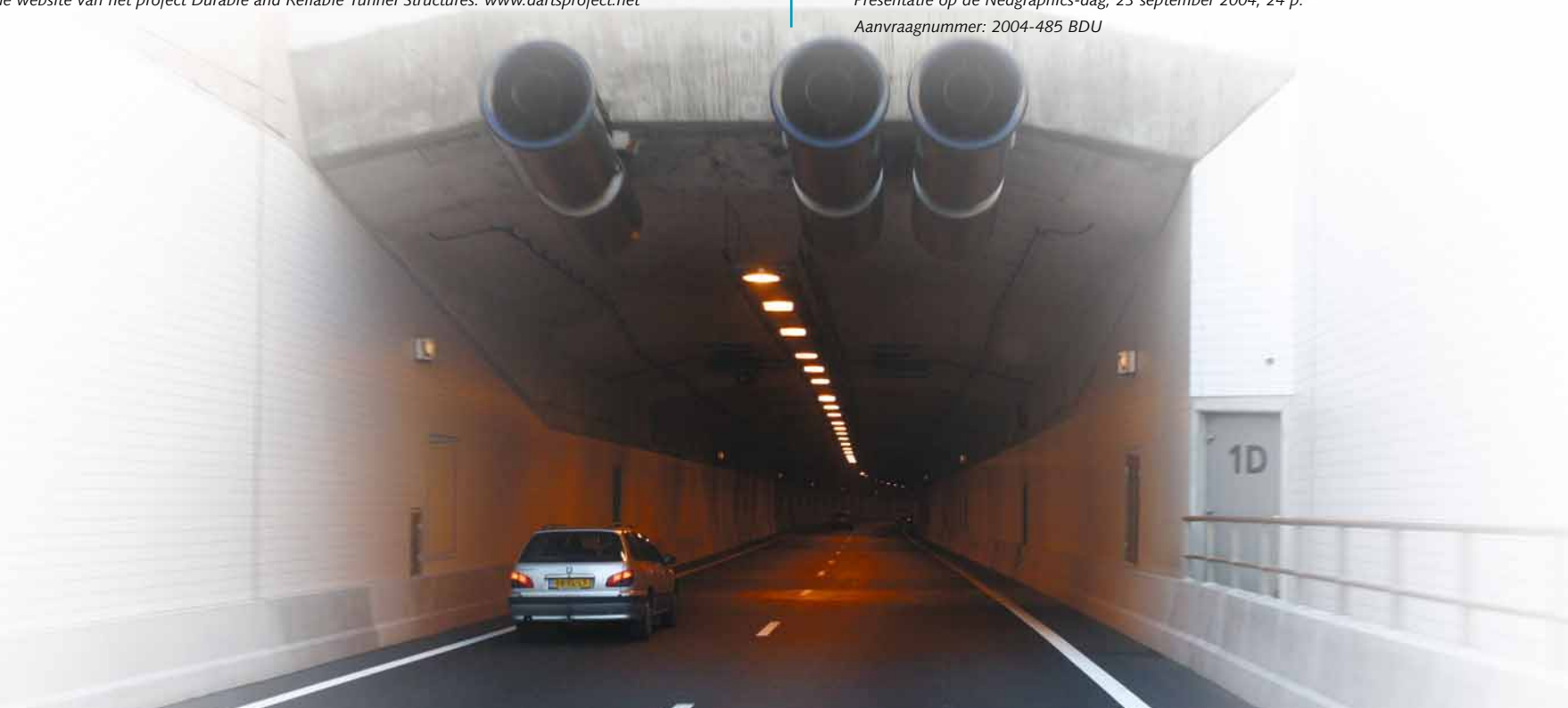
Rijgedrag wordt voornamelijk bepaald door de visuele perceptie die bestuurders van de weg opdoen. Een belangrijk aspect van deze visuele perceptie is de aanwezige zichtlengte, de afstand waarover bestuurders het voorliggende weggedeelte kunnen overzien. Uit een oogpunt van verkeersveiligheid en doorstroming zijn aan zichtlengtes minimum waarden verbonden. In 2000 is door NedGraphics samen met Rijkswaterstaat de applicatie Zicht ontwikkeld. Met deze applicatie kunnen zichtlengtes in het wegontwerp driedimensionaal berekend en geanalyseerd worden. Tevens kan gecontroleerd worden of het wegontwerp voldoet aan de richtlijnen op dit aspect. Met de applicatie Zicht kunnen berekende zichtlengtes in tabellen en grafieken gepresenteerd worden. Om oorzaken van eventuele zichtbeperkingen te kunnen achterhalen, beschikt de applicatie over functionaliteit om perspectieven te genereren. De perspectieven kunnen ook worden gebruikt voor wegbeeldanalyses. De applicatie Zicht is inmiddels binnen Rijkswaterstaat ingezet in een aantal grote projecten, zoals de Roertunnel in de A73-Zuid en de kruising van de HSL met de A4. In de praktijk is gebleken dat Zicht de kwaliteit van het wegontwerp verhoogt en dat ontwerpen geoptimaliseerd kunnen worden.

*Referentie:*

*Beoordelen van het wegontwerp op basis van zichtlengte / P.T.W. Broeren*

*Presentatie op de Nedgraphics-dag, 23 september 2004; 24 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-485 BDU*



## Overige referenties omtrent "Innovatie in de praktijk":

*A new bridge deck for the Kaag bridges; The first CRC (Compact Reinforced Composite) application in civil infrastructure / N. Kaptijn*

*In: International Symposium on Ultra High Performance Concrete, Kassel, Duitsland, September 13 (2004)*

*Rijden over water: praktijkproef met drijvende weg / D. Zijlstra*

*In: Wegeninfo, Nr.1 (2004); p.4-5*

*Aanvraagnummer: 2004-045 BDU*

*Nieuwe weg houdt zichzelf schoon / D. Hussaarts, J.D. van Duijvenbode*

*In: De Telegraaf - Jrg.112, nr.36279 (2 oktober 2004); p.TA12*

*Aanvraagnummer: 2004-333 BDU*

*De markt kan méér: goede ervaringen bij bouw De Borkeld / interview met E. van Weesep en O.C. Ellenbroek*

*In: Netwerk RWS - Jrg.2, nr.3 (mei 2004); p.6-8*

*Aanvraagnummer: 2004-036 BDU*

*Houtpartners timmeren aan de weg / E.A.M. de Rooij*

*In: Profiel - Nr.17 (13 mei 2004); p.5*

*Aanvraagnummer: 2004-088 BDU*

*Haringvlietbrug heeft de primeur: aluminium rijdek in plaats van hout / interview met J.J. Taal en M.C. den Dulk*

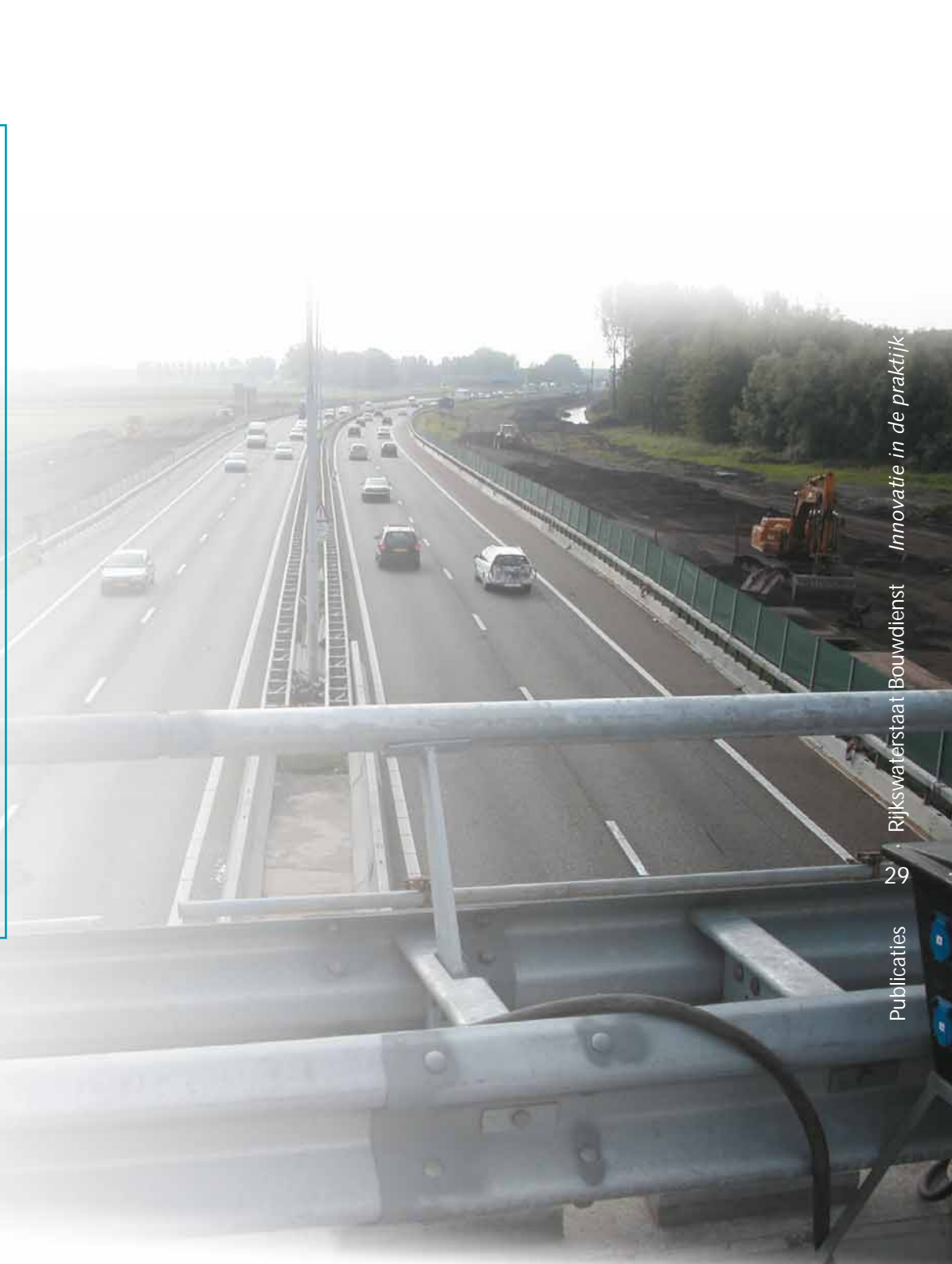
*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.3 (september 2004); p. 6-9*

*Aanvraagnummer: 2004-380 BDU*

*Nieuwe mogelijkheden van HSB en ZHSB voor waterbouwkundige constructies / N. Kaptijn*

*In: PAO-cursus Het ontwerpen van waterbouwkundige constructies, 18 november 2004*

*Aanvraagnummer: 2004-555 BDU*



# Margot Weijnen en Paulien Herder

"We zijn op een vlot in een snelstromende rivier gestapt en het einde van de stroomversnellingen is nog niet in zicht". Volgens prof.dr.ir. Margot Weijnen, wetenschappelijk directeur van de Delftse 'Next Generation Infrastructures Foundation' (NGInfra), gaat de turbulentie op het gebied van infrastructuur langer aanhouden dan menigene denkt. Samen met onder andere uitvoerend directeur dr.ir. Paulien Herder biedt Weijnen met NGInfra een internationaal platform voor reflectie over en onderzoek naar de ontwikkelingen op het gebied van infrastructuur.



Weijnen legt uit: "Niet alleen op het gebied van transport, maar ook op dat van energie en telecommunicatie zie je dat er een transitie gaande is. Het traditionele monopolie van de overheid is vervangen door een constellatie van private en publieke

partijen die deels kunnen opereren in een "vrije" markt, maar ook te maken hebben met de spelregels van netwerkregulering. Het is veel te eenzijdig om te stellen dat die liberalisering automatisch een verslechtering zou inhouden. Maar het is wel nodig dat je heel goed nadenkt over de vraag hoe je de kwaliteit van de te leveren producten en diensten waarborgt. Hoe houd je grip op het eindproduct van een voortbrengingsproces waar zoveel verschillende partijen bij betrokken zijn?"

## Turbulentie

Volgens Weijnen is het vaak gebruikte beeld van een roerige overgangperiode, waarna rustiger vaarwater volgt, niet juist. "We zien nu al dat we in de markt met steeds wisselende spelers te maken hebben, in wisselende allianties en met wisselende opvattingen over hun "core business", er komen nieuwe spelers uit het buitenland op het toneel, er komen spelers in nieuwe rollen die voorheen niet bestonden (denk aan traders en brokers en aan de Amsterdamse energiebeurs) en er verdwijnen spelers,

bijvoorbeeld door faillissement, zoals EnergyXS. Bovendien stellen individuele gebruikers steeds hogere en nieuwe eisen aan de aangeboden diensten, ze willen service op maat. En daarnaast hebben we te maken met veranderende publieke belangen. Denk aan de recente terroristische aanslagen, die ons pijnlijk bewust hebben gemaakt van onze afhankelijkheid en kwetsbaarheid. Al die factoren zullen er toe bijdragen dat de periode van turbulentie wel eens langer kan duren dan nu vaak wordt gedacht".

## Vliegen

De overheid, en dus ook de Bouwdienst zal veel inventiviteit aan de dag moeten leggen om het hoofd te bieden aan alle nieuwe uitdagingen, stelt Weijnen. "Je moet als opdrachtgever heel goed in staat zijn om de functionaliteit van de voorziening te specificeren. Het is van wezenlijk belang om die vaardigheid goed te ontwikkelen. Als je dat kunt, dan geef je de markt de ruimte om maximaal innovatief te presteren". Volgens Weijnen, tevens lid van het innovatieplatform onder leiding van premier Balkenende, worden daarmee twee vliegen in een klap geslagen. "Het publiek krijgt een beter, goedkoper, duurzamer, flexibeler product, en je draagt als overheid bij aan een sprankelender, florerender en concurrerender bedrijfstak".

## Beste optie

Herder wijst er op dat het stimuleren van innovaties op gespannen voet staat met de huidige 'afrekencultuur'. "Als je open wilt staan voor nieuwe oplossingen, moet je accepteren dat daar enig risico aan verbonden is. Op dit moment komt veel risico voor rekening van de opdrachtgever, de overheid. Wanneer de opdrachtgever innovatie zou willen stimuleren bij de aannemers en hen daarvoor bijvoorbeeld meer ontwerprijheid zou

gunnen, zou de opdrachtgever daartegenover kunnen stellen dat dan ook een groter deel van het risico bij de aannemers komt te liggen. Daar zijn innovatieve contractvormen voor nodig". Een andere vraag die Herder ziet opdoemen is hoe je verschillende oplossingen uit de markt vervolgens vergelijkt. "Als je als opdrachtgever hebt geformuleerd wat de gewenste functionaliteit is, en de ene marktpartij stelt voor een brug te bouwen voor een bedrag X en de ander biedt aan een tunnel aan te leggen voor een bedrag Y, hoe bepaal je dan wat voor de samenleving de beste optie is?".

## Specialistisch

Met die vragen in het achterhoofd vinden Herder en Weijnen de publicaties van de Bouwdienstmedewerkers van de afgelopen jaren nog sterk gericht op de fysieke techniek en infrastructuur. "Veel publicaties gaan weliswaar over innovaties, maar dan op een vrij specialistische manier. Er lijkt niet zoveel aandacht te zijn voor de grote lijnen. Wat dat betreft sluiten de publicaties op het gebied van bijvoorbeeld nieuwe contractvormen en lifecyclecosting beter aan bij de vragen waar wij ons mee bezig houden".

## Interactie

De Bouwdienst zou kunnen profiteren van meer interactie met de buitenwereld, vindt het tweetal. "Om je doelen goed te kunnen formuleren is het belangrijk om intensieve contacten te onderhouden met allerlei maatschappelijke groeperingen en marktpartijen. Uiteindelijk kunnen die je veel vertellen over de wensen van de gebruikers, waar je het toch allemaal voor doet." Dat is volgens Weijnen ook de meerwaarde van een platform als NGInfra: "Uiteindelijk hebben wij een soort ideologische drive: we zijn een platform voor kennisontwikkeling en -uitwisseling tussen onderzoekers en practitioners, tussen verschillende infrastructuursectoren, tussen publieke en private decision makers, en daarmee hopen we dat er enige harmonisatie op gang zal komen van de besluitvorming in de verschillende sectoren. Het is niet alleen nuttig van elkaar te leren, het is ook bittere noodzaak omdat onze vitale infrastructuren allemaal met elkaar verbonden en van elkaar afhankelijk zijn".



# Publicaties over “Kennisonwikkeling”

## Designing strengthening of structures with the uncertainty of fracture mechanics

Strengthening techniques for concrete structures have become increasingly important due to increased traffic loading and higher demands on the buildings. One of the strengthening techniques is the strengthening with Externally Bonded Reinforcement (EBR) based on Carbon Fibre Reinforced Polymers (CFRP), which was developed about a decade ago and successfully used in practice. Since many applications are known worldwide, design guidelines have become available in some countries. Numerical simulations can simulate the real behaviour of the failure mechanism of the strengthened structures. Coupling a probabilistic tool to the numerical calculation may decrease the discussion about uncertainties. The influence factor of each stochastic parameter on the reliability index shows the designer the points of emphasis. Despite this, the various debonding mechanisms that may govern the design are not yet fully understood. Many questions related to the behaviour in certain circumstances have to be answered. New developments are still underway. In a research programme at the University of Technology in Eindhoven, the technique of externally bonded CFRP is being further investigated. The debonding mechanisms are being studied through experimental and numerical research. However, it is difficult to distinguish between the various possible theoretical debonding mechanisms in the experiments because of the explosive character on failure. Contrary to this, finite element modelling provides the opportunity to study these mechanisms separately. In this paper, a numerical investigation into the debonding mechanisms of externally bonded CFRP elements is presented. The total behaviour of strengthened concrete beams loaded by four-point bending, which were performed at the University of Technology in Eindhoven, has been simulated successfully with the numerical modelling. It is further expected that the debonding mechanisms and cracking can be studied with complex non-linear finite element analyses. Although the obtained results depend on the material models, e.g. the bonding layer, it is confirmed that this technique can be used skilfully to get insight into the debonding mechanisms.

### Referentie 1:

*Designing strengthening of structures given the uncertainty of fracture mechanics / A. de Boer, P.H. Waarts*  
In: *Proceedings of the Fifth International Conference on fracture mechanics of concrete and concrete structures (FraMCoS-5), Vail, Colorado (USA), April 12-16 (2004); p.933-939*  
Aanvraagnummer: 2004-472 BDU

### Referentie 2:

*Numerical investigation into peeling-off caused at shear cracks of externally bonded CFRP / E. Klamer, D. Hordijk, A. de Boer*  
In: *Proceedings of the First International Conference on Innovative Materials and Technologies for construction and restoration (IMTCR04), Lecce, Italy, June 6-9 (2004); p.57-69*  
Aanvraagnummer: 2004-236 BDU

### Referentie 3:

*Peeling-off of externally bonded CFRP studied by FE-analyses / E. Klamer, D. Hordijk, A. de Boer*  
In: *Proceedings of the 5th international PhD symposium in Civil Engineering (PhDCE5), TU Delft, June 17-19 (2004); p.1479-1488*  
Aanvraagnummer: 2004-233 BDU

## De voegloze overgang

Bij kunstwerken is een aanzienlijk deel van het budget bestemd voor het onderhoud van direct bereiden onderdelen: de verhardingsconstructies en de voegovergangen. Deze laatste vormen de overgang tussen een aardebaan en een kunstwerk. Zij staan toe dat rijdekken als gevolg van temperatuurwisselingen en verkeersbelastingen kunnen bewegen. Ook beschermen voegovergangen rijdekken, onderliggende betonconstructies en opleggingen tegen aantasting door water en dooizouten. Het verkeer moet ze comfortabel en veilig kunnen passeren, zonder het produceren van veel geluid en trillingen. In Nederland worden verschillende typen toegepast, elk met zijn specifieke eigenschappen. Voegovergangen zijn kwetsbaar en vragen om regelmatig onderhoud. Daarmee vormen ze een grote kostenpost in het onderhoud aan het hoofdwegennet: zo'n twintig miljoen euro per jaar. Bovendien geeft het onderhoud hinder voor het wegverkeer. De huidige uitvoeringspraktijk is dan ook voor verbetering vatbaar.

Het functieverlies van de oudere typen en de vrij korte levensduur van recente toepassingen maken de voegovergangen niet onomstreden. Mogelijke problemen zijn veiligheidsrisico's door vervorming van onderdelen, gevolgschade aan onderliggende constructies, geluidsoverlast, hoge vervangings- en onderhoudskosten, verkeershinder, kosten van verkeersmaatregelen en stremmingen. De toename van verkeersintensiteit en zwaar verkeer zorgt daarbij voor meer onderhoud(skosten). Voor uitvoering van onderhoud is vaak alleen tijd tijdens de 'dure' nachtelijke en/of weekend-uren.

Een einde maken aan alle problemen is op korte termijn niet mogelijk. Het is echter wel mogelijk om op korte termijn aanbevelingen te doen die leiden tot minimalisering van problemen en belangrijke kostenbesparingen voor het beheer en onderhoud. Hiertoe hebben de Bouwdienst en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) hun expertise gebundeld in een project waarbinnen gestreefd wordt naar:

- verlenging van de onderhoudsintervallen en beperking van het aantal schades;
- verbetering van de doorstroming door het minimaliseren van verkeershinder (op elkaar afstemmen van onderhoudsintervallen van voegovergangen en van verharding);
- verbetering van de veiligheid voor de weggebruikers.

Verbeteringen zijn te vinden in de keuze van de in te bouwen typen, de uitvoering en het onderhoud. In dit kader is een benchmark uitgevoerd met Duitsland en België en is een grootschalige inventarisatie gestart. Communicatie over de problemen en de oplossingen is hierbij erg belangrijk, omdat verbeteringen dan al gedurende het traject kunnen worden gerealiseerd. Op de langere termijn is het stimuleren van innovatieve oplossingen door de markt het doel. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de expertise van het Innovatie Test Centrum (ITC) van DWW.

Vermeldenswaard zijn de eerste toepassingen van een voegloze overgangsconstructie, bestaande uit onder meer een bitumineuze "glijlaag", verschillende lagen speciaal samengesteld polymeergemodificeerd asfalt en glasvezelwapening.

### Referentie 1:

*De voegloze overgang / W.T. van Bijsterveld, W.A. de Bruijn (etc.)*

*In: CROW Conferentie "Wegbouwkundige Werkdagen 2004", Parkhotel De Branding te Doorwerth, 16-17 juni 2004; 10 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-218 BDU*

### Referentie 2:

*Streven naar de perfecte voegovergang / J.N. Booij, H.E. Klatter*

*In: Beheer in beeld - Jrg.3, nr.2 (juni 2004); p.9*

*Aanvraagnummer: 2004-212 BDU*

### Referentie 3:

*Voegovergangen in het geding: aansluiting van kunstwerk op aardebaan vereist aandacht / A. Pijnenborgh, J.N. Booij*

*In: Wegeninfo – Nr.2 (juni 2004); p.8*

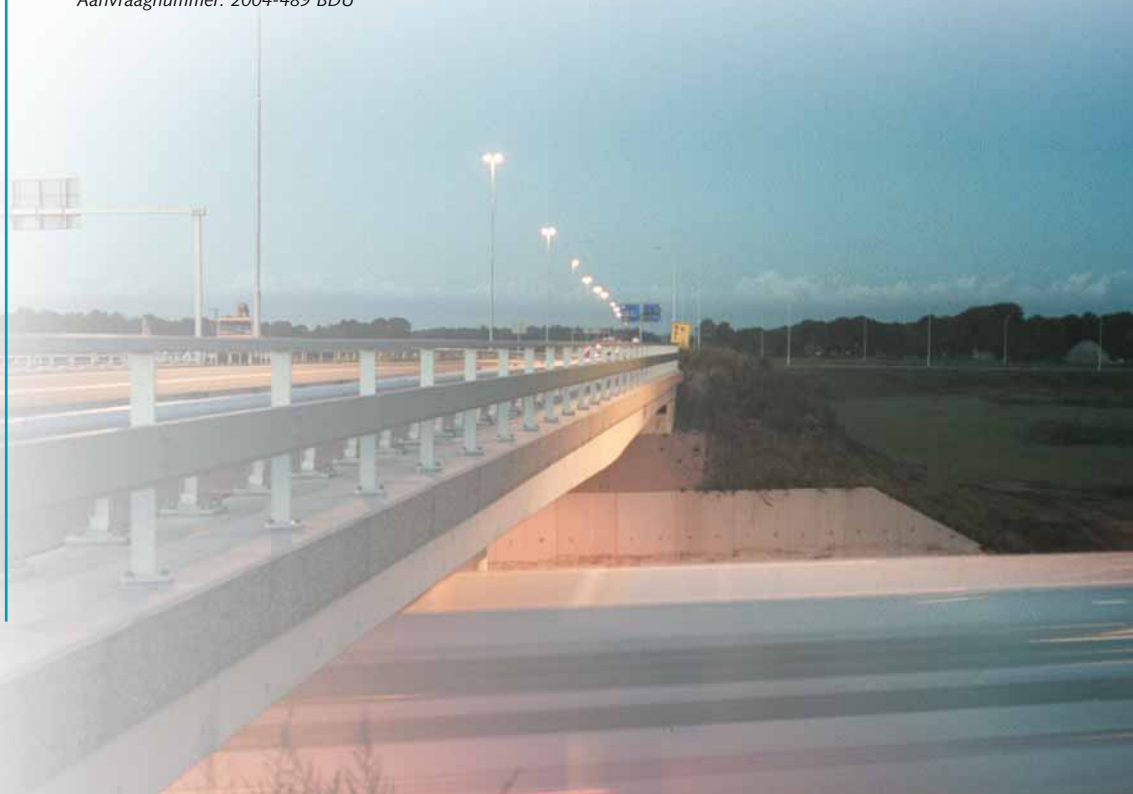
*Aanvraagnummer: 2004-151 BDU*

### Referentie 4:

*Voegloze overgangen bij integraalbruggen in de A50 (gedeelte Eindhoven-Oss) / W.A. de Bruijn*

*Lezing voor de StuFib (Studievereniging Fédération internationale du Béton), Grontmij, De Bilt, 12 okt. 2004; 51p.*

*Aanvraagnummer: 2004-489 BDU*





## A mathematical model of the hydro-support: an elasto-hydrostatic thrust bearing with mixed lubrication

A new type of lock-gate support (called hydro-support) has been developed as an alternative to the classic wheel-on-rail support. The hydro-support is a hydrostatic bearing, elastically connected to the lock gate by a rubber hinge and sliding on an elastic polymer track. In this paper, a mathematical model of the hydro-support is presented. Several pertinent physical aspects of the hydro-support have been taken into account, such as the elastic deformation of the track, the bearing and the rubber hinge; the mixed lubrication between the bearing and the track. The random character of the track surface waviness reduces the predictability of these properties for a given geometry. With this model however, the design properties (load and flow rate) of such hydro-support can be studied. The contribution of the load carried by contact surface and the results by increase of the friction forces are shown. The concept of an 'ideal' support has been introduced. It has been shown that a hydro-support combined with a reduced bearing thickness is able to follow the surface waviness of the track.

### Referentie 1:

*A mathematical model of the hydro-support: an elasto-hydrostatic thrust bearing with mixed lubrication /*

*R.A.J. van Ostayen, M. van Beek, D. Ros*

*In: Tribology International - Vol.37, no.8 (August 2004); p.607-616*

*Aanvraagnummer: 2004-083 BDU*

### Referentie 2:

*A parametric study of the hydro-support / R.A.J. van Ostayen, M. van Beek, D. Ros*

*In: Tribology International - Vol.37, no.8 (August 2004); p.617-625*

*Aanvraagnummer: 2004-089 BDU*

## Gebruiksduur afdichtingen en stangdekragen

Innoveren van bewegingswerken heeft als oogmerk het verlagen van de integrale kosten; van directe kosten voor ontwerp, bouw en onderhoud, tot indirecte kosten van maatschappelijke en milieu-effecten. Met name een langer onderhoudsinterval verlaagt de integrale kosten. Hiervoor is niet alleen technische kennis van alternatieve materialen en beschermssystemen nodig, maar ook kennis van andere vormen van contract met de aannemer.

Bewegingswerken hebben voornamelijk problemen bij afdichtingen, bronzen geleidingen en dekragen. Aan de orde komen resultaten van tribo-onderzoek (wrijving op glijvlakken) en corrosie-onderzoek (beschermduur van diverse dekragen van verschillende materialen). Conclusies en aanbevelingen inzake gebruiksduur van afdichtingen en van stangbedekkingen dragen bij aan de overdracht van besparingskennis.

### Referentie:

*Gebruiksduur afdichtingen en stangdekragen / D. Ros*

*Presentatie voor het Symposium van de Vereniging Platform Hydrauliek, Congrescentrum TU-Delft, 30 september 2004; 35 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-340 BDU*

*Zie ook de website van de vereniging van hydraulica specialisten: [www.platform-hydrauliek.nl](http://www.platform-hydrauliek.nl)*

## Safety aspects during construction stages in the design of concrete structures

The flexibility of a modern concrete structure design needs the application of different instruments to guarantee safety. The safety must be guaranteed during the life span as well as during the construction phase. In order to create flexibility, one needs an open mind in using new materials and new construction methods, which often conflicts with the safety aspects of the structure. Nowadays, engineers have instruments at their disposal that minimize conflicting new and old materials or new alternative construction methods. In future, it will be practical to merge these tools into common engineering design tools such as the finite element method.

*Referentie:*

*Safety aspects during construction stages in the design of concrete structures / A. de Boer, C. van der Veen  
In: "Concrete structures: the challenge of creativity" - FIP symposium, Avignon (France), April 26-28 (2004);  
6 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-057 BDU*

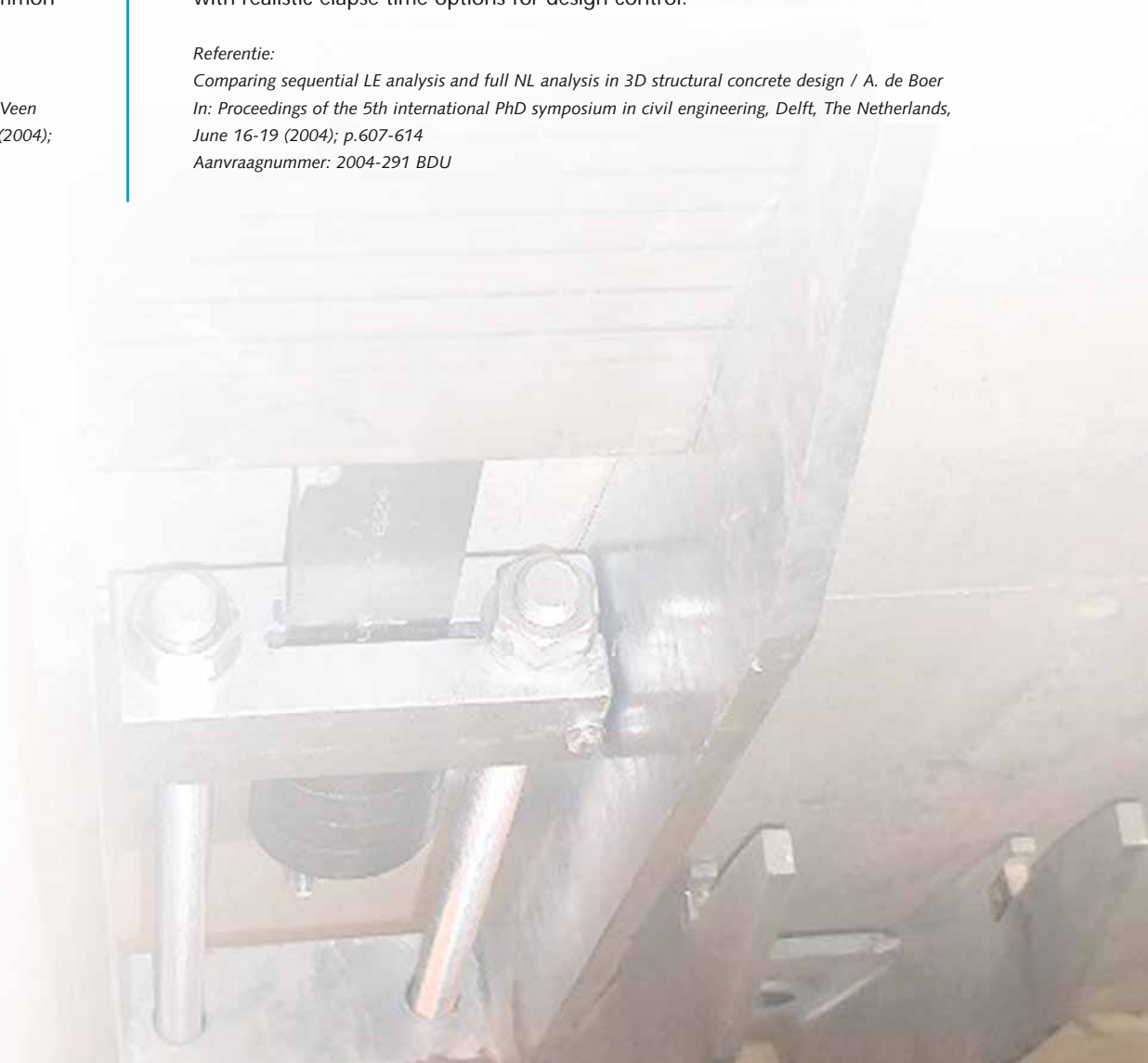
## Comparing sequential LE analysis and full NL analysis in 3D structural concrete design

This paper describes an alternative way to check a structural concrete design, assuming that the design engineer has an acceptable knowledge of concrete mechanics, based on the CEB-FIP Model Code 1990. This method reduces the elapse time of a full non-linear 3D structural concrete design analysis. It is based on a robust linear static analysis procedure. Importing the full 3D geometry from predesign tools, will in future mean, that the engineer will require a 3D calculation and checking tool with realistic elapse time options for design control.

*Referentie:*

*Comparing sequential LE analysis and full NL analysis in 3D structural concrete design / A. de Boer  
In: Proceedings of the 5th international PhD symposium in civil engineering, Delft, The Netherlands,  
June 16-19 (2004); p.607-614*

*Aanvraagnummer: 2004-291 BDU*



## Voorspellen van schade aan betonnen bruggen en viaducten

In de twintigste eeuw waren beheer en onderhoud van betonnen kunstwerken in hoofdzaak gebaseerd op empirie. Aangezien de onderhoudskosten aan betonnen bruggen en viaducten in Noord-Amerika sterk toenamen, ontstond de vraag of dit ook voor Nederland zou gelden. Om de snelheid van de veroudering beter te kunnen kwantificeren, heeft Rijkswaterstaat Bouwdienst het promotieonderzoek van G.C.M. Gaal gedeeltelijk gefinancierd.

Hoofdoorzaak van de schade is corrosie van wapening als gevolg van binnendringing van chloriden en koolstofdioxide. De wapening neemt als gevolg daarvan in volume toe, waardoor de buitenste laag beton van de constructie wordt losgedrukt. De koolstofdioxide dringt in het beton vanuit de atmosfeer. De chloriden vinden hun herkomst in dooizouten.

Een nieuw ontwikkeld model kan de schade nauwkeurig voorspellen. In het voorspellingsmodel is gebruik gemaakt van fysische modellen voor de indringing van chloriden en koolstofdioxide. De schadevoorspellingen zijn vergeleken met meer dan negentig waarnemingen aan bestaande bruggen. Daaruit volgde dat het model de waargenomen schade nauwkeurig voorspelt.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat de omvang van de schade aan Nederlandse betonnen bruggen en viaducten in de komende decennia zal toenemen, maar dat een situatie zoals in de Verenigde Staten niet zal plaatsvinden.

### Referentie 1:

*Voorspellen van schade aan betonnen bruggen en viaducten / G.C.M. Gaal, M.H. Djorai*

*In: CT civiele techniek - Jrg.59, nr.3 (2004); p.35-37*

*Aanvraagnummer: 2004-455 BDU*

### Referentie 2:

*Ziek beton / interview met G.C.M. Gaal en A. van Beek*

*In: Intermediair - Jrg.40, nr.29/30 (15 juli 2004); p.37,39*

*Aanvraagnummer: 2004-483 BDU*

### Referentie 3:

*Schade aan bruggen verdubbelt / G.C.M. Gaal*

*In: Cobouw - Jrg.148, nr.7 (8 juni 2004); p.1*

*Aanvraagnummer: 2004-104 BDU*

## Overview of the fatigue phenomenon in orthotropic bridge decks in the Netherlands

An orthotropic steel bridge deck is a construction type with advantages. It is a lightweight construction, which is beneficial especially in cases of larger spans. However, over the last decades, several details have indicated fatigue cracks. Well-known examples of fatigue cracks in the Netherlands, are those observed in the summer of 1997 on the Van Brienoord Bridge (bascul bridge) in Rotterdam. Due to the tremendous amount of heavy vehicle traffic along the highways and the heavy and still increasing axle loads, several fatigue cracks have already been observed in different bridge decks and more cracks are expected. Many orthotropic steel bridge decks in the Netherlands were erected in the 1960s and 1970s. Nowadays, fatigue problems are challenging for bridge engineers.

This introductory paper describes several fatigue-prone details. Four types of cracks are discussed in particular in this paper. These are:

1. cracks in the deck plate;
2. cracks in the longitudinal weld between the deck plate and the longitudinal trough profile;
3. cracks in the trough splice joint;
4. cracks in the connection between the trough profile and the cross-beam.

The mechanical background is briefly analysed for these four crack types. The description of the cracks is illustrated by means of visual observations of the cracks in the steel structure itself and also by visual observations of the surfacing layers. The analysis of these structural details has led to the conclusion that especially fatigue cracks in the deck plate are potentially disturbing to the traffic flow. For this reason, the emphasis has been placed on seeking solutions for such crack types. The analysis also leads to conclusions that are beneficial for the development of improved bridge deck structures.

### Referentie:

*Overview of the fatigue phenomenon in orthotropic bridge decks in the Netherlands / F.B.P.de Jong*

*In: Proceedings of the orthotropic bridge conference, Sacramento, USA, August 23-29 2004,*

*Session OBC-04-16; 24 p.*

*In: PAO cursus Civiele Techniek en Bouwtechniek, onderhoud en beheer in de bouw, OBB9, 27 oktober 2004*

*Aanvraagnummer: 2004-513 BDU*

## Ultrasonic inspection of fatigue cracks in the deck plate on the underside of a steel orthotropic bridge deck

Due to an unexpected increase in heavy traffic, large fatigue cracks appeared through the deck plate of orthotropic steel bridge decks in the Netherlands. Visual inspection revealed that this particular type of crack initiates where a weld joins the deck plate, a rib and a girder. These critical points are usually inspected from the roadside, which necessitates that the road be closed down to all traffic and that the surfacing layer is first removed. To overcome these costly drawbacks, a new method is proposed which enables ultrasonic inspection of the deck plate from the underside of the bridge deck. The method requires a combination of two special measuring techniques, which are optimized for the bridge problem at hand. In order to detect the maximum crack depth, an angled pitch-catch technique is employed. The crack length can be detected along the rib weld by employing the simpler pulse-echo technique. The crack depth and crack length are determined from the respective ultrasonic data sets by a calibration, which relates the number of detected waves to the actual crack size. The calibration is determined by ultrasonically monitoring the various crack stages during a fatigue test, which is conducted on a bridge deck specimen. The original, non-cracked state and the final state where the cracks can visibly be detected in the deck plate, determine the extremes. The tests show that a reasonably accurate detection of crack size is quite possible, whereas the visual inspections prove to be useless unless the crack has already advanced right through the deck plate. The new method provides a crack depth and crack length estimate with an accuracy of  $\pm 15\%$ .

### Referentie:

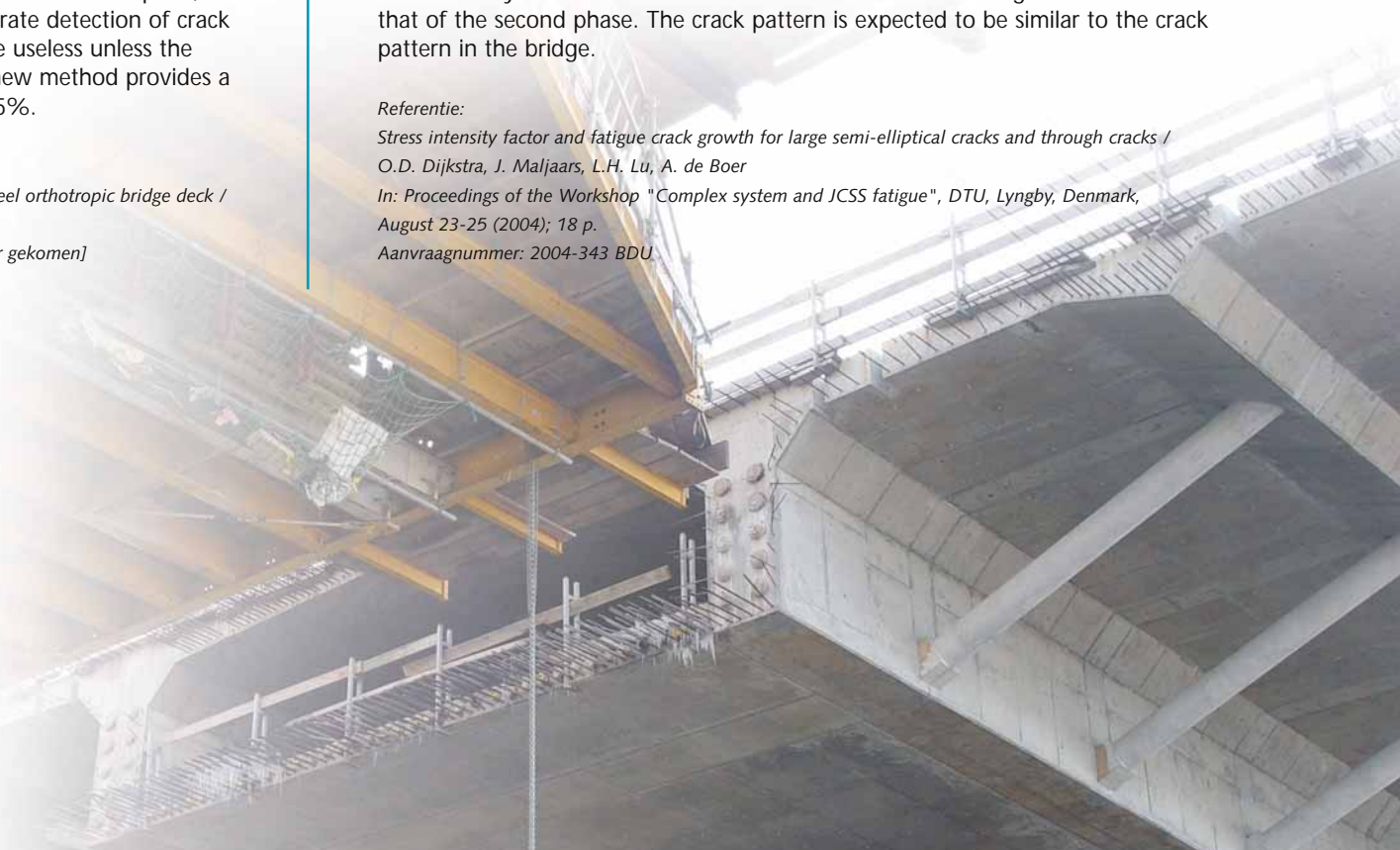
*Ultrasonic inspection of fatigue cracks in the deck plate on the underside of a steel orthotropic bridge deck / M.C.M. Bakker and F.B.P. de Jong*  
In: *HERON - Vol.48, No.4 (2003) Special Issue; p.277-295. [in 2004 beschikbaar gekomen]*  
Aanvraagnummer: 2003-663 BDU

## Stress intensity factor and fatigue crack growth for large semi-elliptical cracks and trough cracks

In the Netherlands, steel traffic bridges have often been made with a so-called orthotropic deck (a deck plate stiffened with troughs and cross-beams). Recently, one of these bridges suffered serious fatigue cracks in its deck structure and has to be replaced. A nationwide investigation showed that there are more bridges with cracks in their orthotropic decks. In order to determine the remaining fatigue life of a cracked deck, the Dutch Ministry of Transport, Public Works and Water Management has taken the initiative to start a research project into this problem. Due to the complexity of the problem, the research work is carried out in five phases. In the first phase, the feasibility of the approach has been investigated. In the second phase, a numerical crack-growth model has been developed for a wide flat plate with a central semi-elliptical crack loaded by a four point bending moment. For calibrations of the numerical models, two experiments have been carried out on the same geometries as for the numerical models. The comparison of the results of the model and the experiments was very satisfactory, especially regarding the crack width. In the next phase, numerical and experimental research on a deck plate with two trough legs connected by a crossbeam web will be carried out. The loading case will be similar to that of the second phase. The crack pattern is expected to be similar to the crack pattern in the bridge.

### Referentie:

*Stress intensity factor and fatigue crack growth for large semi-elliptical cracks and through cracks / O.D. Dijkstra, J. Maljaars, L.H. Lu, A. de Boer*  
In: *Proceedings of the Workshop "Complex system and JCSS fatigue", DTU, Lyngby, Denmark, August 23-25 (2004); 18 p.*  
Aanvraagnummer: 2004-343 BDU



## Strain measurement tests at orthotropic steel bridge decks with a heavy vehicle simulator

Fatigue is one of the greatest problems threatening orthotropic steel bridge decks. Due to the enormous amount of lorries and the heavy axle loads, several examples of severe cracks have already been observed. A research programme was therefore set up in order to develop renovating techniques. Extensive experimental research has been carried out within this programme in which stress distributions were measured, both in the steel bridge deck as well as in the surfacing. In this paper, the test set-up and the results are reported. The tests were performed on a realistic bridge deck sample in the Lintrack, a heavy vehicle simulator, thus creating a realistic simulation of heavy vehicle traffic on highways. Experiments were performed with and without two different wearing courses, four-wheel types, two wheel loads and three different temperatures in order to achieve a better understanding of the influence of these parameters. The results are compared with crack growth models based on fracture mechanics. In addition to fatigue tests, a static test has also been undertaken in order to investigate the stress patterns in the deck plate as a function of the wheel load, and the size of the tread.

In order to deal with the fatigue problems in the future, a new kind of maintenance philosophy has been developed for bridge decks. Essential parts of this philosophy are life span calculations, inspection techniques and renovation techniques. The basis of this philosophy is briefly described.

### Referentie 1:

*Strain measurement tests at orthotropic steel bridge decks with a heavy vehicle simulator; stresses due to real moving wheel loads in the deck plate, trough wall and the surfacing / F.B.P. de Jong, M.H. Kolstein, F.S.K. Bijlaard*

*Bijlaard*

*In: Proceedings of the Nordic Steel Construction Conference 2004, Copenhagen Denemarken, June 8 (2004); p.401-412*

*Aanvraagnummer: 2004-528 BDU*

### Referentie 2:

*Behaviour conventional bridge decks & development of renovation techniques - research project TU Delft / F.B.P. de Jong, M.H. Kolstein, F.S.K. Bijlaard*

*In: Proceedings of the Orthotropic Bridge Conference, Sacramento USA, august 23-29, 2004; 22 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-527 BDU*

## Maintenance philosophy and systematic life span assessment for bridge decks that are suffering from fatigue

This paper consists of two sections. The first section describes a new kind of maintenance philosophy. Conventional maintenance strategies are formed by time-based inspection intervals and the replacement of structure parts at the end of their life spans. This paper describes the strategy and its inadequacy to handle fatigue problems. Subsequently, the properties of a new risk-based maintenance strategy, which is based on probabilistic calculation models, are described. Successful implementation of this strategy is only possible if the necessary tools in this strategy are available. This paper describes the tools in the strategy. These are life span calculation models; local reparation techniques; renovation techniques for complete bridge decks and inspection techniques. This strategy and the developed tools have resulted in practical solutions for the 80 fixed and movable bridges in the Netherlands, which enable the bridge owners to maintain their bridges, minimizing the risks and maintenance costs.

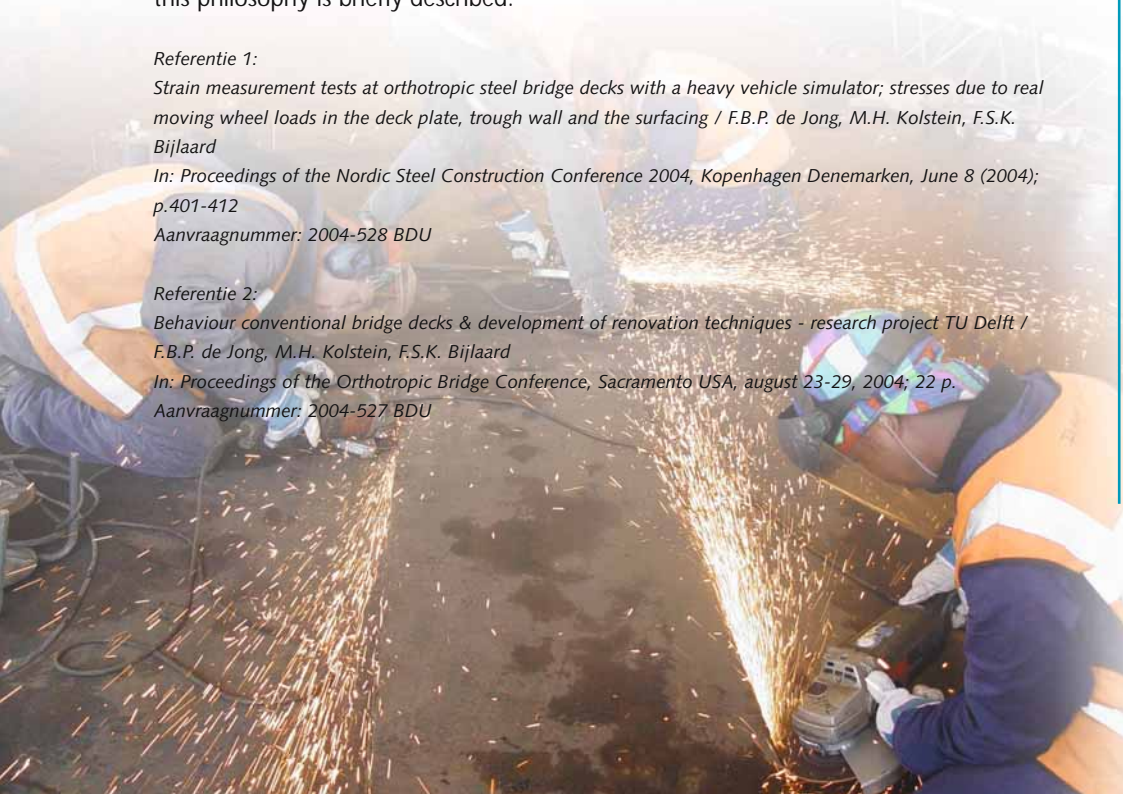
The second part of the paper describes the life span calculation model in more detail, which is of vital importance in order to minimize risks and to schedule inspections and repairs. Reliable life span calculations require accurate models of the number and amplitude of the stress cycles and the fatigue behaviour. A formal model to calculate the fatigue crack growth of deck plate cracks is presented. Based on this formal model, a computer programme has been developed for bridges in the Netherlands. Aspects related to the number and the amplitude of the cycles are investigated. These are traffic properties, axle load distributions, the fatigue classification and a calculation of the stresses at the crack location. Special attention has been paid to the effect of the asphalt surface courses, which are applied on fixed bridges. Asphalt has a reducing effect on the stress in the deck steel, but due to the temperature dependency of the material, the modelling is complicated. The paper describes how this effect is taken into account. The formal model is implemented in a computer programme, and the results of the life span calculations are in accordance with several detected fatigue cracks on steel bridge decks in the Netherlands.

### Referentie:

*Maintenance philosophy and systematic lifetime assessment for decks suffering from fatigue / F.B.P. de Jong, P.D.Boersma*

*In: Proceedings of the orthotropic bridge conference, Sacramento, USA, August 23-29 2004, Session OBC-04-43 ; 17 p.*

*In: PAO cursus Civiele Techniek en Bouwtechniek, onderhoud en beheer in de bouw, OBB9, 27 oktober 2004  
Aanvraagnummer: 2004-512 BDU*



## Innovatieve ideeën voor verzorgingsplaats van de toekomst

'Maak van een eenvoudige verzorgingsplaats een plek waar automobilisten veilig en plezierig hun reis kunnen onderbreken.' Deze vraag van Rijkswaterstaat zette drie en veertig partijen aan tot het inzenden van hun idee voor de Verzorgingsplaats van de toekomst. Een deskundige jury heeft twee kansrijke ideeën geselecteerd: 'Bermland' van het consortium van Armada Outdoor International en 'Rimpeling in het landschap' van Noordwestzes Architecten en Ontwerpers. Voor hen is een prijs van € 30.000 beschikbaar, waarmee zij hun concept tot een compleet ontwerp kunnen uitwerken. De bedoeling is één van de ontwerpen in 2005 daadwerkelijk te realiseren op een verzorgingsplaats in Nederland.

Referentie:

*Innovatieve ideeën voor verzorgingsplaats van de toekomst / J. Hoskam, S.M. Flesch*

*In: CT civiele techniek - Jrg.59, nr.4 (2004); p.15-17*

*Aanvraagnummer: 2004-490 BDU*

## Scouring of a root reinforced bed and broader applications

This paper presents the results of a partial examination of the position stability of willows on riverbanks. The investigations have been focused on the erosion around an individual willow tree. It appeared that willow woods reduce the velocities of currents considerably, which leads to an increase of sedimentation between the willows, and also to a steeper slope in the transition zone from the willow woods to the river. From experiments in an experimental flume with willow roots and a comparable mattress structure, it is evident that roots not only considerably reduce the amount of erosion itself but also the equilibrium depth of the erosion.

Referentie:

*Scouring of a root reinforced bed and broader applications / C.J. Dorst, I.J. Zwemer*

*In: Proceedings of the Second International Conference on Scour and Erosion (ICSE-2), Singapore, November 14-17 (2004); 8 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-359 BDU*



## Application of a new international protocol to measure sediment release from dredgers

Two major field measurement exercises have been carried out as a part of continuing research work to develop field-calibrated software (TASS - Turbidity Assessment Software). With this software, the amount of sediment released into suspension during dredging operations can be predicted. These were the first applications of a field measurement protocol commissioned by VBKO and developed by HR Wallingford and Dredging Research Ltd.

The measurements were designed to test the protocol in practice and to obtain calibration data for the software. The exercises demonstrated that, in order to obtain good and meaningful data, there is a clear need to follow the protocol in detail. The first measurements were carried out on the Tees River in May 2000 using an operational grab dredger (Seal Sands). The second set of measurements was carried out using a trailing suction hopper dredger (Cornelia) operating in the port of Rotterdam in June 2002. By this time the protocol had been further developed. Working with a trailing suction hopper dredger introduced an extra dimension of complexity, because the dredger itself was moving continuously. A record of the experience gained during the trials and the international review of the protocols, were released in the first published version in August 2003. Based on this, one hopes that new measurements will be taken in such a way that they are useful for calibration and validation of the predictive software TASS. This paper describes the protocol and the experiments carried out for the test. Conclusions are drawn on its future contribution to solving the problems of assessing the environmental effects of sediment released by dredging operations.

### Referentie:

*Application of a new international protocol to measure sediment release from dredgers / J. Land, N. Burt, H. Otten*

*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 - October 1 (2004); 14 p. (session B5-1). ISBN 9090182446*

*Aanvraagnummer: 2004-400 BDU*

## Climate variability in agriculture and food security: a world-wide view

Most of the world's irrigation systems were developed over the centuries on a step-by-step basis, and were designed for a long life span (50 years or more) on the assumption that climatic conditions would not change in the future. This will not be so in the years ahead because of global warming and the greenhouse effect. Therefore, engineers and decision-makers need to systematically review planning principles, design criteria, operating procedures, contingency plans and management policies for new infrastructures. In relation to these issues and based on available information, the report gives an overview of current and future (time horizon 2025) irrigation development around the world. Moreover, the paper analyses the results of the most recent and advanced General Circulation Models for assessing the hydrological impacts of climate variability on crop requirements, water availability, food security and the planning and design process of irrigation systems. Finally, a five-step planning and design procedure is proposed to integrate the hydrological consequences of climatic change, within the development process.

### Referentie:

*Climate variability in agriculture and food security: a world-wide view / D. De Wrachien, R. Feddes, R. Ragab, E. Schultz*

*In: Rivista di ingegneria agraria - Vol.34, no.3 (September 2004); p.1-19*

*Aanvraagnummer: 2004-452 BDU*



## Winter te zacht voor proef ijshechting

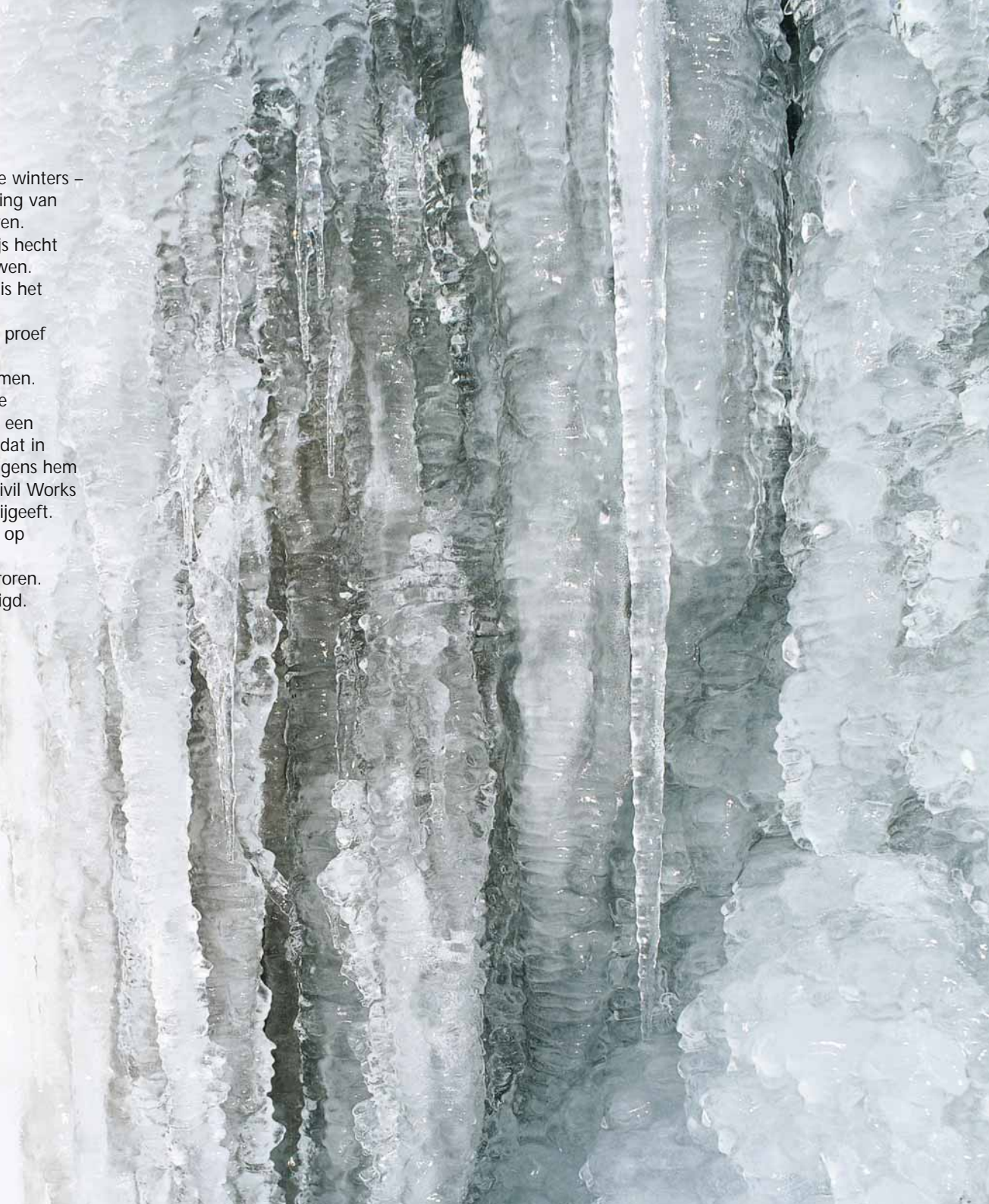
Ijsafzetting op civiele constructies in het water is – uiteraard alleen in strenge winters – een probleem volgens C.J. van Baarle van het Centraal Steunpunt Ijsbestrijding van Rijkswaterstaat. Het ijs hecht aan het beton en het staal van sluizen en stuwen. Het belet bijvoorbeeld dat puntdeuren van sluizen goed dicht kunnen. Het ijs hecht ook aan hefdeuren die daardoor te zwaar kunnen worden. Evenzo voor stuwen. De huidige wijze van verwijderen is arbeidsintensief en kostbaar. Bovendien is het arbo-onvriendelijk en soms ook risicovol. De winter is niet streng genoeg geweest om resultaten op te leveren bij een proef voor de hechting van ijs aan coatings. Verf waar ijs slecht aan hecht zou de handmatige ijsbestrijding bij civiele constructies in het water kunnen voorkomen. Extra onderzoek naar meetmethoden was noodzakelijk omdat de traditionele testmethoden voor het bepalen van de hechting op coatings niet werken bij een temperatuur die lager is dan min tien graden Celsius. Van Baarle laat weten dat in Amerika al coatings worden gebruikt met lage ijshechting. Toch blijft het volgens hem nodig hier ook onderzoek te doen, omdat het Amerikaanse Directorate of Civil Works (onderdeel van defensie) de informatie over de onderzoeken niet volledig vrijgeeft. Verder is internationaal nog wel iets bekend over hechting van ijs op verven op ijsbrekers en op constructies in de offshore. Van Baarle beaamt dat het deze winter voor deze proef te weinig heeft gevoren. Maar de proef duurt nog een winter. De hoop is op komende winter gevestigd.

*Referentie:*

*Winter te zacht voor proef ijshechting / J. van Staveren, C.J. van Baarle*

*In: Cobouw - Jrg.148, nr.69 (9 april 2004)*

*Aanvraagnummer: 2004-232 BDU*





## Overige referenties omtrent "Kennisontwikkeling":

*Ontwikkelingen in (zeer)hogesterkebeton: beton als staal / N. Kaptijn*  
*Symposium "Integrale kostenbesparing van nieuwe en bestaande civieltechnische en werktuigbouwkundige kunstwerken",*  
*Jaarbeurs Congreszaal Irene, Utrecht, 23 september 2004; 24 p.*  
*Aanvraagnummer: 2004-521 BDU*

*Kunststof ring kan miljoenen besparen: onderzoek Bouwdienst leidt tot innovaties / interview met R. Gajadhar en J.S. Leendertz*  
*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.1 (mei 2004); p.3-5*  
*Aanvraagnummer: 2004-038 BDU*

*Uit het juiste hout gesneden / H. Tiemensma*  
*In: Netwerk RWS - Nr.7 (september 2004); p.5*  
*Aanvraagnummer: 2004-241 BDU*

*A holistic approach to management of dredged material / H.P. Laboyrie*  
*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004*  
*(WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 - October 1 (2004); 6 p. (session A7-6). ISBN 9090182446*  
*Aanvraagnummer: 2004-473 BDU*

*Bouwdienst Rijkswaterstaat: efficiënte informatievoorziening / P.I. Nieuwenhuizen*  
*In: 10e Online Conferentie Nederland (OCN), RAI Congrescentrum, Amsterdam, 6-7 april 2004; 3 p.*  
*Aanvraagnummer: 2004-033 BDU*  
*Zie ook: Online Conferentie Nederland (OCN), [www.onlineconferentie.nl](http://www.onlineconferentie.nl)*

*Toepassing van een taxonomie: Kennisplein / H. Ranter, P. Nieuwenhuizen*  
*In: Informatie Professional - Jrg.8, nr.11 (november 2004); p.25-29*  
*Aanvraagnummer: 2004-354 BDU*

*Versterken bestaande constructies / O. Schaaf*  
*1: CUR netwerkdag, Gouda, 22 april 2004 / 2: Lezing voor de StuFib (Studievereniging Fédération internationale du Béton), Delft, TU, 10 juni 2004; 21 p.*  
*Aanvraagnummer: 2004-488 BDU*

*Electric Methods / A. van Beek*  
*RILEM TC 185 STAR report, October 13 (2004)*





# Publicaties over “Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving”

## Dutch guidelines for the inspection and structural evaluation of ASR

During the past ten years, The Netherlands has experienced concrete damage due to ASR (alkali-silica reaction) in a growing number of structures, mainly bridge decks and lock walls. Until recently, there were no national guidelines available for the inspection and structural evaluation of this type of damage. Laboratory testing of concrete strips sawn out of bridge deck slabs showed that, in some cases, the ASR damage led to a loss of shear capacity caused by low tensile strength. The general practice in the Netherlands is not to provide shear reinforcement, and several bridges which turned out to be vulnerable to brittle-collapse, were demolished and replaced. The new Dutch guidelines for the inspection and structural evaluation of ASR contain procedures for inspection, technical investigation, mechanical examination, structural evaluation and maintenance. The guidelines for structural evaluation are limited to bridge deck slabs, because the testing has been limited and the described formulae have not yet been verified for other types of structures. International studies on the structural effects of ASR often report an increase or a minor decrease in shear capacity. These observations are often based on accelerated testing of laboratory concrete. One may argue about whether these tests apply to the much older structures present in the field.

### Referentie 1:

*Dutch guidelines for the inspection and structural evaluation of ASR / N. Kaptijn, J. Bakker, C.A. van der Steen*

*In: Proceedings of the 12th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in concrete (ICAAR), Beijing, China, October 15-19 (2004), ISBN 7506270331; P. 912-920.*

*Aanvraagnummer: 2004-214 BDU*

### Referentie 2:

*New Dutch guidelines on ASR-prevention: first revision / J.D. Bakker, W.A. de Bruijn*

*In: Proceedings of the 12th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in concrete (ICAAR), Beijing, China, October 15-19 (2004) - ISBN 7506270331; p.473-478*

*Aanvraagnummer: 2004-507 BDU*

## Definitief gebruik van ongewapende onderwaterbetonvloeren

Een klassieke methode om een droge bouwkuip te realiseren bij een in het werk gestorte, verdiept liggende constructie is het gebruik van damwanden, funderingselementen en een ongewapende onderwaterbetonvloer met daarop een in den droge gestorte constructievloer en wanden. De onderwaterbetonvloer heeft daarbij tot op heden een tijdelijke functie. Wanneer aangetoond kan worden dat de onderwaterbetonvloer voldoende sterk is voor de opname van verkeers- en grondbelastingen, moet het mogelijk zijn de onderwaterbetonvloer als definitieve constructie toe te passen. Het kritieke punt daarbij is dat de waterdichtheid van de ongewapende onderwaterbetonvloer (oowb-vloer) op termijn niet honderd procent te garanderen is. Door de Bouwdienst Rijkswaterstaat zijn in 23 punten de randvoorwaarden geformuleerd waaronder de constructie kan worden toegepast.

### Referentie 1:

*Definitief gebruik van ongewapende onderwaterbetonvloeren / G.M. Wolsink, A. Zeilmaker*

*In: Geotechniek - Jrg.8, nr.5 Special Funderingen (oktober 2004); p.16-19*

*Aanvraagnummer: 2004-320 BDU*

### Referentie 2:

*Bouwdienst RWS: onderwaterbeton kan definitieve constructie zijn / interview met G.M. Wolsink*

*In: Cobouw - Jrg.148, nr.180 (30 september 2004); p.7*

*Aanvraagnummer: 2004-259 BDU*

15 3 2003

## Reclamation of dredged material and the end use of existing disposal facilities

Contaminated dredged material continues to be routinely disposed of in confined disposal facilities. Considerable research and monitoring has been devoted to confined disposal facilities in respect of design, assessment and management of environmental risks. Guidelines on environmental impacts and designs of confined disposal facilities have been produced by PIANC and CEDA. A number of countries have contributed to the basic knowledge about the design and management of confined disposal sites. However, there is little international technical guidance and state-of-the-art information available on long-term management, reuse of dredged materials, and transformation to an acceptable end use of existing confined disposal facilities. A PIANC working group (Envicom, WG 11) set out to produce such guidelines in 2003. In this paper, the first results and the framework of the guidelines being worked on are presented. The guidelines will include strategies and technical recommendations for long-term management, site end use and transformation options, and will provide recommendations for the planning and designing of new confined disposal facilities and risk communications.

### Referentie:

*Reclamation of dredged material and the end use of existing disposal facilities / G. Berger, A.L. Hakstege*  
In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 - October 1; 5 p. (session B7-1). ISBN 9090182446  
Aanvraagnummer: 2004-397 BDU

## Irrigation management transfer in European countries in transition

Irrigation management transfers are now taking place in several countries in Central and Eastern Europe that have a transition economy. These transfers will contribute to sustainable agricultural production within the framework of the new social and economic conditions in these countries. In order to contribute to an effective implementation of the transfer process in its broadest sense, a project has been initiated to exchange experiences amongst the countries concerned. The project will result in a compendium of reports, which deal with current national experiences in irrigation management transfer. In this presentation, a review is given of the future perspectives of irrigation management transfers for agriculture and sustainable rural development in the European countries in transition, as well as of the relevant aspects of the present project. It features population growth and standards of living, the role of water management for agricultural production and the future directions that may have to be followed. An idea is given of the activities of the International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) with regard to irrigation management.

### Referentie:

*Irrigation management transfer in European countries in transition / B. Schultz*  
In: *Proceedings of the Kyiv workshop, Kyiv, Ukraine, March 22-23 (2004); 11 p.*  
Aanvraagnummer: 2004-448 BDU

## An investigation into trajectories for traffic with very heavy loads

A type of transportation which deviates from the requirements and conditions specified in the Road Traffic Act in the Netherlands, is referred to as a heavy load transportation. These transportations occur increasingly in the Netherlands. In 2003, there were over 60,000 while almost 1,300 had a mass of more than 100 tonnes (even up to 500 tonnes). In order to allow such transportations to be driven along existing roads, the transporter officially applies for an exemption of the Road Traffic Act. As the owner and manager of the roads infrastructure, the government determines whether such transportation may take place, and if approved, specifies the conditions. Having, among other things, the world's largest port in Rotterdam and the port of Amsterdam, The Netherlands is and will remain an important distribution country for the European continent. An investigation has therefore been carried out to determine whether specified fixed trajectories (so-called corridors) can be designated within the existing road infrastructure, on which in principle, certain standard heavy load transportation vehicles may be used without exemption permits.

*Referentie:*

*An investigation into routes for very heavy load traffic / M.H. Djorai*

*In: Proceedings of the IABSE symposium on Metropolitan Habitats and Infrastructure, Shanghai, China, September 22-24 2004; p.252-253*

*Aanvraagnummer: 2004-482 BDU*

## 'Zware jongens' risico voor duurzaamheid kunstwerken: regels voor bijzonder transport aangescherpt

De regels voor bijzonder transport over rijkswegen worden strenger. Dat is nodig omdat toename van bijzondere transporten qua gewicht en intensiteit, in samenhang met een toename van de intensiteit van het reguliere vrachtverkeer, de levensduur van bruggen, viaducten en andere kunstwerken ernstig dreigt de bekorten. Uit onderzoek van TNO blijkt dat vrachtwagens met assen op grotere onderlinge afstand minder schade veroorzaken dan die met eenzelfde lading en eenzelfde aantal assen maar met de assen dichter bij elkaar. Dat heeft te maken met de verdeling van de last over het wegoppervlak. Mobiele kranen van 96 en 108 ton met acht en negen assen en twee wielen per as vormen een ongunstiger belasting voor de kunstwerken dan zwaardere diepladers met meer en beter verdeelde assen en vier wielen per as. Met onmiddellijke ingang mogen deze acht- en negenassers niet meer rijden zonder individuele beschikking.

*Referentie:*

*'Zware jongens' risico voor duurzaamheid kunstwerken: regels voor bijzonder transport aangescherpt / interview met K. Tjaden*

*In: Wegeninfo, Nr.1 (februari 2004); p.8*

*Aanvraagnummer: 2004-082 BDU*



## Overige referenties omtrent "Kennisinbreng in richtlijnen en regelgeving":

*Use of Dutch guidelines for roadside design : what can we learn? / F. Verweij*

*In: Presentation at the RISER-workshop of the 1st European Road Congress of the European Union Road Federation (ERF), Lissabon, November 24 (2004); 31p.*

*Aanvraagnummer: 2004-508 BDU*

*Houvast voor tunnelontwerpers: boek met richtlijnen voor basisvoorzieningen / interview met J. Hoeksma*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.1 (mei 2004); p.6-9*

*Aanvraagnummer: 2004-037 BDU*

*Nederland blaast, maar Alpenlanden zuigen rook af / interview met E.W. Worm over brandveiligheid van tunnels*

*In: Cobouw - Jrg.148, nr.206 (5 november 2004); p.7*

*Aanvraagnummer: 2004-357 BDU*

*ASR in beeld / J.D. Bakker, E. Rademaker*

*In: Betoniek - Jrg.13, nr.4 (mei 2004); p.1-9*

*Aanvraagnummer: 2004-199 BDU*

*Eisen voor veilig heien / interview met L. Leeuw*

*In: Profiel - Nr.23 (1 juli 2004); p.5*

*Aanvraagnummer: 2004-132 BDU*



# Publicaties over “Meer dan techniek alleen”

## Multi-criteria assessment

Movable river weirs and costal barriers are structures with a great deal of economical and environmental impact on large areas. The weir and the barrier projects usually affect a large number of people in many different ways, varying from the safety of their homes to the nature of their means of income. The processes which cause these effects are often complex, and can be short-term (e.g. immediate solution to flood problems) as well as long-term (e.g. agricultural, ecological or even climatic changes).

Referentie:

*Multi-criteria assessment (Task 3) / R.A. Daniël*

*In: "Movable weirs and storm surge barriers" - 4th Meeting of the AIPCN/PIANC Working Group 26, Rotterdam, The Netherlands, March 10-13 (2004)*

*Aanvraagnummer: 2004-229 BDU (paper, 16 p.)*

*Aanvraagnummer: 2004-230 BDU (presentation 12 p.)*

## A method for the estimation of casualties caused by accidents in tunnels

The Centre for Tunnel Safety has developed an integral safety philosophy for road tunnels. This safety philosophy not only considers technical measures and safety management, but also self rescue and emergency preparations and responses. To support the quantification of risk, a calculation model has been developed. The model includes vehicle fires, spills of hazardous substances, traffic jams, the effect of incident detection, ventilation strategies and automatic or operator intervention, as well as escape possibilities for the road users. The calculation model is imported in a computer application. A conceptual model is described, in which the development of physical effects, the escape behaviour of people in the tunnel and the injury criteria are related to each other. The approach is demonstrated in a case study. The first results of a study on the estimation of casualties caused by tunnel accidents are presented.

Referentie 1:

*The Dutch model for the quantitative risk analysis of road tunnels / L.A. Brussaard, M.M. Kruiskamp, M.P. Oude Essink*

*In: Proceedings of the 7th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management (PSAM7-ESREL), Berlin, Germany, June 14-18 (2004); ISBN 185233827X*

*Aanvraagnummer: 2004-226 BDU (paper, p.2660-2665)*

*Aanvraagnummer: 2004-227 BDU (presentation, 32 p.)*

Referentie 2:

*A method for the estimation of casualties caused by accidents in tunnels / S.N. Jonkman*

*In: Proceedings of the 7th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management PSAM (ESREL '04), Berlin, Germany, June 14-18 (2004); p.2666-2672. ISBN 185233827X*

*Aanvraagnummer: 2004-258 BDU*



## Environmental aspects in tunnel design

Designers of infrastructure are aware that the government, owners and users are becoming more and more concerned about negative environmental impacts of tunnels, so environmental aspects of tunnels are becoming increasingly important in the process of tunnel design. An inventory of the environmental aspects of all types of tunnel constructions was carried out, and these aspects were ranked in order of importance for the tunnel design process. Further, a method and a tool were developed in order to facilitate the decisions in the tunnel design process of selecting the environmental impacts of a tunnel. In this method, indirect costs of environmental impacts are taken into account, which assumes that the consequences of environmental impacts can be monetized. The method is given and, as an example, is applied to select the most cost effective (set of) measures to reduce the impact of noise at tunnel portals.

*Referentie:*

*Environmental aspects in tunnel design / L.A. van Geldermalsen*

*In: Innovative European achievements - proceedings of the first international symposium on Safe and Reliable Tunnels, Prague, Czech Republic, February 4-6 (2004); p.199-210*

*Aanvraagnummer: 2004-024 BDU*

*Zie ook: de website van het project Durable and Reliable Tunnel Structures: [www.dartsproject.net](http://www.dartsproject.net)*

## Worstelen met externe veiligheid

Bij een wijziging van bestaande infrastructuur is een kwantitatieve risicoanalyse verplicht. Dit betekent dat het begrip externe veiligheid moet worden uitgewerkt in de milieueffectrapportage. Een ingewikkelde materie, waar gelukkig modellen voor beschikbaar zijn. Daarnaast is het van belang om de veiligheidsmaatregelen in hun samenhang te beoordelen. Geïsoleerd beoordelen van maatregelen, zoals aanleg van spitsstroken zonder te letten op extra toeritten voor hulpverleners en aanpassing van de signalering, kan leiden tot foute beslissingen en onverwachte problemen.

*Referentie:*

*Worstelen met externe veiligheid / interview met D. de Weger en M.M. Kruiskamp*

*In: MER-nieuws - Nr.44 (juni 2004); p.7*

*Aanvraagnummer: 2004-133 BDU*





## Ruimte maken voor de weg

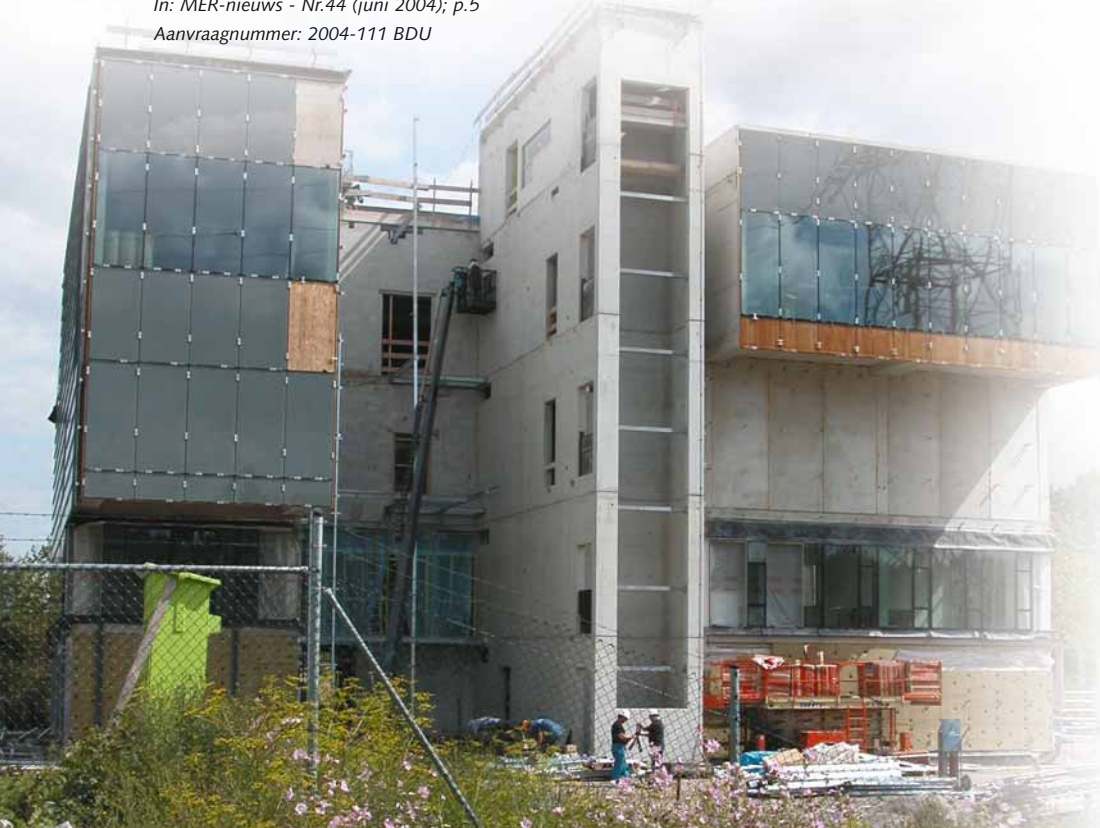
Aan de orde komt de vraag of, en zo ja hoe, er langs de hoofdinfrastructuur vrijwaringzones moeten worden gereserveerd voor eventuele uitbreiding. Vanuit het respect voor gescheiden verantwoordelijkheden wordt voor deze zones geen juridisch instrumentarium ontwikkeld. Een gemeente die uit wil breiden op een locatie die door het rijk of de provincie is bestemd voor infrastructuur, wordt gevraagd te overleggen met de regionale directie van Rijkswaterstaat. Aangezien de effecten van infrastructuur (zicht, geluid, luchtkwaliteit, trillingen en externe veiligheid) verder strekken dan de fysieke ruimte van het tracé is het op voorhand niet handig om exacte afstanden voor een vrijwaringzone aan te geven. De nieuwe aanpak in de aangenomen Nota Ruimte houdt in dat gemeenten op vrijwillige basis met Rijkswaterstaat overleggen, maar dat er wel consequenties zijn verbonden aan het achterwege blijven van dit overleg. Zo kan het bijvoorbeeld voorkomen dat een gemeente een torenflat bouwt op dé locatie voor een verkeersplein. Gevolg daarvan zou kunnen zijn dat het verkeersplein in het geheel niet wordt aangelegd, of alleen als de meerkosten door de gemeente worden betaald.

*Referentie:*

*Ruimte maken voor de weg / H. Moors, H. van der Kolk*

*In: MER-nieuws - Nr.44 (juni 2004); p.5*

*Aanvraagnummer: 2004-111 BDU*



## Aanleg glasvezelnetwerk meer dan alleen techniek: zelf graven is goed alternatief

De Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat heeft een eigen glasvezelnetwerk gebouwd en daar komt meer bij kijken dan techniek alleen. De nieuwe verkeersmanagementcentrale Zuidwest-Nederland stelt hoge eisen aan de kabelverbindingen: een gegarandeerde beschikbaarheid van 99,9 procent, wat neerkomt op een uitval van maximaal acht uur per jaar. Een andere eis is voldoende en flexibele bandbreedte voor de komende twintig jaar. Toepassing van reeds aangelegde maar nog ongebruikte glasvezels (dark fibers) van een van de netwerkbeheerders kon niet aan de eisen voldoen. Ook is onderzocht of bestaande lege glasvezelbuizen ('ducts') konden worden overgenomen; circa zes kilometer 'duct' is voor dit project aangekocht. Voor de resterende zestig kilometer is nieuwe glasvezel aangelegd. Vanaf voorjaar 2003 behoren kabels en leidingen in de grond tot het onroerend goed. Tegenover de nadelen van OZB en kosten voor notaris en kadaster staat het voordeel dat de gegevens over het net worden vastgelegd.

Voordat de eerste kabel in de grond lag, moesten vergunningen worden verkregen en legeskosten worden betaald. Immers, in bepaalde perioden van het jaar mag niet in waterkeringen worden gewerkt en de flora- en faunawet vereist ook ontheffing of vergunning.

De ervaringen uit het project kunnen eenvoudig worden vertaald naar Fibre to the Home-projecten, een ontwikkeling om de kenniseconomie op gang te helpen door iedere Nederlander thuis toegang te verschaffen tot breedbandig internet.

*Referentie:*

*Aanleg glasvezelnetwerk meer dan alleen techniek: zelf graven is goed alternatief / J.M.G. Geraads*

*In: Telecommagazine - Jrg.19, nr.3 (mei 2004); p.52-53*

*Aanvraagnummer: 2004-254 BDU*

## Life-Cycle-Cost-Based Bridge Management in the Netherlands

The main reason that transportation systems exist is public interest. From this point of view, any road programme should be driven by various societal aspects. In this paper societal aspects are schematized into two categories: public and politics. The position of the engineer responsible for bridge management at the roads department is described in general, and elaborated for two fields that are vital in bridge management: 'reliability and structural safety' and 'maintenance'. The paper gives an overview of the discussions about these fields in the Netherlands. Key objectives are to establish open communications and to place this in a life-cycle perspective. The role of the managing authority is to create a coherent system that interfaces with the societal domain.

Referentie:

*Life-cycle-cost-based bridge management in the Netherlands / H.E. Klatter, A.C.W.M. Vrouwenvelder, J.M. van Noortwijk*

*In: Proceedings of the second International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (IABMAS), Kyoto, Japan, October 18-22 (2004); p.589-591*

Aanvraagnummer: 2004-493 BDU



## Levenscycluskosten als uitgangspunt: verduurzaming en integrale kosten

Een belangrijk deel van onze infrastructuur wordt beheerd door Rijkswaterstaat. In toenemende mate dringt het besef door dat niet incidentele aanschafkosten maar algehele levensduurkosten bepalend zouden moeten zijn bij beslissingen over infrastructurele bouwwerken die vijftig tot honderd jaar meegaan. Een van de voorvechters van deze benadering is onderzoeksingenieur Mink Ros van Bouwdienst Rijkswaterstaat te Zoetermeer. De werkwijze gaat niet uit van een dichtgetimmerd contract met een vaste prijs. De aannemer wordt geselecteerd op basis van integrale kosten van het eindproduct zoals die op het moment van de aanbidding worden overzien. Dit is een stimulans voor innovatieve oplossingen, bijvoorbeeld voor conservering van stalen constructies en onderdelen. Zo zijn de integrale kosten van aluminiseren vrijwel altijd lager dan die van verfspuiten, welke verlaging hand in hand blijkt te gaan met verlaging van de milieubelasting. Aldus kan bouwen in staal behouden blijven naast de opkomst van innovatieve, lichte en dunne constructies in hogere sterkte beton.

Referentie 1:

*Levenscycluskosten als uitgangspunt: verduurzaming en integrale kosten / interview met D. Ros*

*In: Oppervlaktetechnieken - Jrg.48, nr.1 (2004); p.23-25*

Aanvraagnummer: 2004-003 BDU

Referentie 2:

*Symposium 'integrale kostenbesparing' / georganiseerd door Bouwdienst Rijkswaterstaat, Traverse/ONRI en CUR*

*In: CUR-NET nieuws - september 2004; p.6*

Aanvraagnummer: 2004-266 BDU

## Overige referenties omtrent "Meer dan techniek alleen":

*Nederlandse tunnels veiligste van Europa / interview met E.W. Worm*

In: *Cobouw* - Jrg.148, nr.206 (5 november 2004); p.1

Aanvraagnummer: 2004-356 BDU

*Veiligheidsbeleving en communicatie / R. Gaastra, I. Hoedjes, M.H. Flinterman*

In: *Risico's in bedijkte termen: een thematische evaluatie van het Nederlandse veiligheidsbeleid tegen overstromen / Milieu- en Natuurplanbureau, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, april 2004 - ISBN 9069601109; hoofdstuk 10, p.187-196*

Aanvraagnummer: 2004-492 BDU

Zie ook: [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

*Besparingskennis door innovaties: verlaging van integrale kosten en milieubelasting bij nieuwe en bestaande civiele en werktuigbouwkundige kunstwerken / D. Ros*

In: *Symposium "Integrale kostenbesparing van nieuwe en bestaande civieltechnische en werktuigbouwkundige kunstwerken", Jaarbeurs Congreszaal Irene, Utrecht, 23 september 2004; 56 p.*

Aanvraagnummer: 2004-486 BDU

*Ervaringen design and construct aanbesteding ecoducten / A. van der Schans, G. Pullens, M. de Haan*

In: *Via Natura* - Nr.20 (november 2004); p.13

Aanvraagnummer: 2004-376 BDU

*Aannemer baggerspeciedepot krijgt een zekere vrijheid : Rijkswaterstaat kiest voor innovatieve aanbesteding / W.F. van Beijnen, K.A. van den Hoek*

In: *Land en Water* - Jrg.44, nr.11 (november 2004); p.20-21

Aanvraagnummer: 2004-495 BDU

*Expertisecentrum Opdrachtgeverschap (ECO) / R. Jongkind*

In: *MER-nieuws* - Nr.42 (februari 2004); p.5

Aanvraagnummer: 2004-020 BDU

*Nieuwe zakelijkheid is een communicerend vat: Rijkswaterstaat laat los, de opdrachtnemer pakt op / K. Appelman*

In: *"Voorrang voor vernieuwing" - Nederlands Wegencongres 2004 (CROW), De Doelen, Rotterdam, 9 december 2004; 12 p.*

Aanvraagnummer: 2004-370 BDU

*Uniformiteit in inkoop RWS: nieuw expertisecentrum van start / interview met K. Appelman*

In: *Bouwdienst Magazine* - Jrg.14, nr.3 (september 2004); p.10-12

Aanvraagnummer: 2004-384 BDU

*Beton moet natuur redden: natuurbrug over de A2 / interview met C.J.G. van den Akker*

In: *Bouwdienst Magazine* - Jrg.14, nr.2 (juni 2004); p.16-18

Aanvraagnummer: 2004-137 BDU

*Safe T: een stap naar een uniforme Europese visie op tunnelveiligheid / B. A. van den Horn*

In: *CT Civiele Techniek* - Jrg.59, nr.4 (2004); p.18-21

Aanvraagnummer: 2004-533 BDU

*Geen gevaar? Het is maar hoe je het bekijkt! / M.H. Flinterman*

In: *Alert* - Jrg.21, nr.11 (nov. 2004); p.31-32

Aanvraagnummer: 2004-526 BDU



# Publicaties over “Adviezen van de Waterstaat”

## Ontwerpfilosofie van Rijkswaterstaat

Enige jaren geleden heeft de Bouwdienst naar aanleiding van de onverwachte scheurvorming in het rijdek van de Van Brieneoordbrug haar ‘Ontwerpfilosofie van de Bouwdienst’ ontwikkeld. De essentie van deze filosofie voor het ontwerpen van allerhande constructies, installaties, gemalen en dijken is in één zin uit te drukken: “De Bouwdienst ontwerpt op basis van het voldoen aan de gestelde functionele eisen en op basis van het maximaliseren van het nut voor de samenleving, vanuit een positie met maatschappelijke verantwoordelijkheid en met inachtneming van een aantal randvoorwaarden.”

Een vergelijkbare ontwikkeling maar dan op ministerieel niveau was het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI), uitgevoerd door het CPB en het NEI, met als resultaat de ‘Leidraad voor kosten-baten analyse’. Deze leidraad van 2000 is gericht op het eerste stadium van grote infrastructuurprojecten en is uitgebreid tot een leidraad waarmee vanaf 2003 een overzicht kan worden verkregen van alle effecten van het aanleggen en exploiteren van grootschalige infrastructuur. Daarmee wordt OEEI dus OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur). Een kosten-baten analyse volgens OEI baseert zich op effecten van het ‘megaproject’ op economie, milieu en natuur, ruimte (cultuurhistorie en visuele beleving) en veiligheid. Tussen dit macro-niveau en het micro-niveau van de eerdergenoemde Bouwdienst Ontwerpfilosofie is het idee opgevat tot de Ontwerpfilosofie Rijkswaterstaat op meso-niveau. Om te beginnen is vastgesteld welke aspecten op dit niveau een rol spelen. Deze aspecten zijn vervolgens zo goed mogelijk in geldwaarden uitgedrukt. Dit raamwerk is ‘Beoordelingskader’ genoemd en voor het eerst toegepast op een bestaand ontwerpprobleem: de noord-noord verbinding van het knooppunt Lankhorst ten zuiden van Meppel.

Het eerste resultaat van dit beoordelingskader was verrassend. De door Rijkswaterstaat als meest wenselijk geachte oplossing voor Lankhorst bleek niet het optimum. Aangezien de stichtingskosten domineren, scoorde de veel soberder variant met een dubbel klaverblad.

### Referentie:

*Ontwerpfilosofie van Rijkswaterstaat / S.E. van Manen*

*In: "Integrale kostenbesparing van nieuwe en bestaande civieltechnische en werktuigbouwkundige kunstwerken" - symposium van Bouwdienst Rijkswaterstaat samen met Traverse/ONRI en CUR, Jaarbeurs Congreszaal Irene, Utrecht, 23 september 2004; 21 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-347 BDU*

## Nederlandse filosofie op het gebied van Bermbeveiliging

Het hoofdkantoor van de Rijkswaterstaat heeft onlangs laten weten dat voortaan moet worden gekozen voor veiligheidsniveau H2 als het gaat om de bermbeveiliging van autosnelwegen in permanente situaties. Het veiligheidsniveau H2 is vastgelegd in NEN-EN 1317 ‘Afscherpende constructies voor wegen’, welke norm in Europees verband tot stand is gekomen. Deze norm heeft alleen invloed op de toepasbaarheid van de typen bermbeveiliging als eenmaal een keringsniveau is gekozen. Hij geldt uitsluitend bij nieuwe aanleg en bij grootschalige vervanging van bestaande bermbeveiligingsvoorzieningen.

### Referentie 1:

*Nederlandse filosofie op het gebied van Bermbeveiliging / W.W. van Hattem  
Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken, Duitsland, 16 september 2004*

### Referentie 2:

*Rijkswaterstaat kiest voor hogere eisen bermbeveiliging: permanente bermbeveiligingsvoorzieningen op veiligheidsniveau H2 / W.W. van Hattem  
In: Wegeninfo, Nr.1 (februari 2004); p.5  
Aanvraagnummer: 2004-044 BDU*

*Zie ook: NEN-EN 1317 waarin het veiligheidsniveau H2 is vastgelegd.*

## Kennis, kosten en kiezen bij aluminiseren

Aluminiseren (het opspuiten van gesmolten aluminiumdeeltjes) is een techniek om constructiedelen te beschermen tegen corrosie. Deze techniek wordt wereldwijd al veertig jaar toegepast, doch was tot 1994 vrij onbekend in Nederland. Sindsdien onderzoekt Rijkswaterstaat mogelijke toepassing van aluminiseren, bijvoorbeeld op geleiderails, damwanden en deuren van waterkeringen.

De alulaag is zelfreparerend door de vorming van aluminiumoxides in de poriën en door vorming van een kalklaagje op defecten. Uit onderzoek blijkt een beschermduur van meer dan vijftig jaar mogelijk. Een eventuele verflaag op een alulaag heeft geen last van ondercorrosie en beschermt daardoor langer.

Er wordt ingegaan op het resultaat van een monitoringsonderzoek door TNO en op de integrale kostenvergelijking verfspuiten versus aluminiseren.

Enige conclusies zijn:

- Aluminiseren is minder milieubelastend dan verfspuiten.
- Besparingen door aluminiseren zijn het grootst bij nieuwe objecten in een maritiem milieu.
- Maatschappelijke kosten kunnen grote invloed hebben op de integrale kosten en op de keuze van het conserveringssysteem.

*Referentie:*

*Kennis, kosten en kiezen bij aluminiseren / D. Ros*

*Presentatie op symposium Metaal conservering (ESEF) van de Vereniging van Metaalbeschermingsbedrijven (VMB), Jaarbeurs, Utrecht, 18 maart 2004*

*Aanvraagnummer: 2004-231 BDU*

## Remediation strategies for contaminated sediments in The Netherlands

Due to water pollution in the past and to a lesser extent nowadays, a substantial part of the sediments in The Netherlands are contaminated. In the last few decades the water quality and subsequently the sediment quality has improved tremendously due to a diminishing number of point sources of industrial pollution. Point sources of pollution have been governed by the Dutch Pollution of Surface Water Acts since 1970. In border-crossing rivers, international co-operation on point source control has also lead to water quality improvement in The Netherlands. The European Water Framework Directive will probably intensify international co-operation. As sediments are an essential part of water systems, the Dutch policy on water management therefore addresses both water and sediments. In 1997, the Dutch Soil Protection Act became relevant to water systems (and of course to the terrestrial environment), because the river/sea bed is regarded as an "aquatic soil". The Soil Protection Act is divided into two sections: a prevention section and a remediation section. Prevention of sediment pollution is regulated by the Pollution of Surface Waters Act. The remediation section of the Soil Protection Act is relevant to water management. The Soil Protection Act focuses on the remediation of contaminated sites. The general aim of remedial action is to restore a good quality (in-situ) sediment to ensure that contaminated sites will not endanger humans, the ecology, the surface-water quality and/or the groundwater quality. This general aim is in accordance with the objectives of the European Water Framework Directive (EWFd). This paper focuses on the strategies and decision-making on remediation of in-situ sediments in The Netherlands. The present situation will be briefly discussed to demonstrate the Dutch approach on remediation and to present the lessons learned. An overview is given of the management and handling of contaminated sediments in the Netherlands. The present situation and developments in policy, legislation, remediation, confined disposal and treatment are described.

*Referentie 1:*

*Remediation strategies for contaminated sediments in The Netherlands / P.D. de Boer, A.L. Hakstege*  
*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 – October 1 (2004); 7 p. (session A10-3). ISBN 9090182446*

*Aanvraagnummer: 2004-396 BDU*

*Referentie 2:*

*Management and handling of contaminated sediments in the Netherlands / H.P. Laboyrie, A.L. Hakstege*  
*In: "Dredging in a sensitive environment" - proceedings of the 17th World dredging congress 2004 (WODCON XVII), Hamburg, Germany, September 27 – October 1 (2004); 9 p. (session A8-4). ISBN 9090182446*

*Aanvraagnummer: 2004-398 BDU*

## A model for the optimization of water management in a dry food-crop polder in Thailand

This paper presents a mathematical model for an optimization of the main components of the drainage system in a dry food-crop polder in Thailand. The aim of the water management system in such an area, is to create good cultivating conditions for the crops. In the past, rice was mostly grown in the flat lowland areas of the Lower Central Plain in Thailand. Recently, the need for vegetables and fruit has increased due to a population increase in and around Bangkok. Therefore, the farmers have changed and improved their land to grow dry food-crops. This was done by constructing a dyke around the area and by digging small ditches. The soil excavated from the ditches was used to fill the rows in the plots. This technique is the so-called 'raised-bed system', which creates dry land and provides groundwater control, so that more dry food-crop types can be grown on this land. According to the hydrological conditions of Thailand, the average rainfall is more than adequate for growing dry food-crops in the polder areas during the wet season. During the dry season however, there is a very small amount of rainfall. Water management therefore concerns irrigation and drainage conditions.

The main components of the water management system in a dry food-crop polder are: the spacing of the ditches, the ditch water level from the bed surface, the pumping capacity for irrigation and drainage of the plot, the percentage of open water, the polder water level and the discharge capacity of the pumping station or sluice.

The developed model takes into account damage caused by high groundwater tables in the bed system and drought, as well as construction, operation and maintenance costs. Optimization of such a system means determining the main components in such a way, that the whole system has a minimum annual cost. A case study has been done for a dry food-crop polder in Suphanburi Province. It was found that, as opposed to present day practice, a lower ditch water level and an increase in ditch spacing is more beneficial to crops and farmers.

### Referentie:

*A model for the optimization of water management in a dry food-crop polder in Thailand / P. Wandee, E. Schultz, T. Tingsanchali*

*In: Proceedings of the ICID Conference on Food production and water: social and economic issues of irrigation and drainage, Moscow, Russia, September 5-12 (2004); 16 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-449 BDU*

## If and how expectations can be met: an evaluation of the modernized Wadis Laba and Mai-ule spate irrigation systems in Eritrea

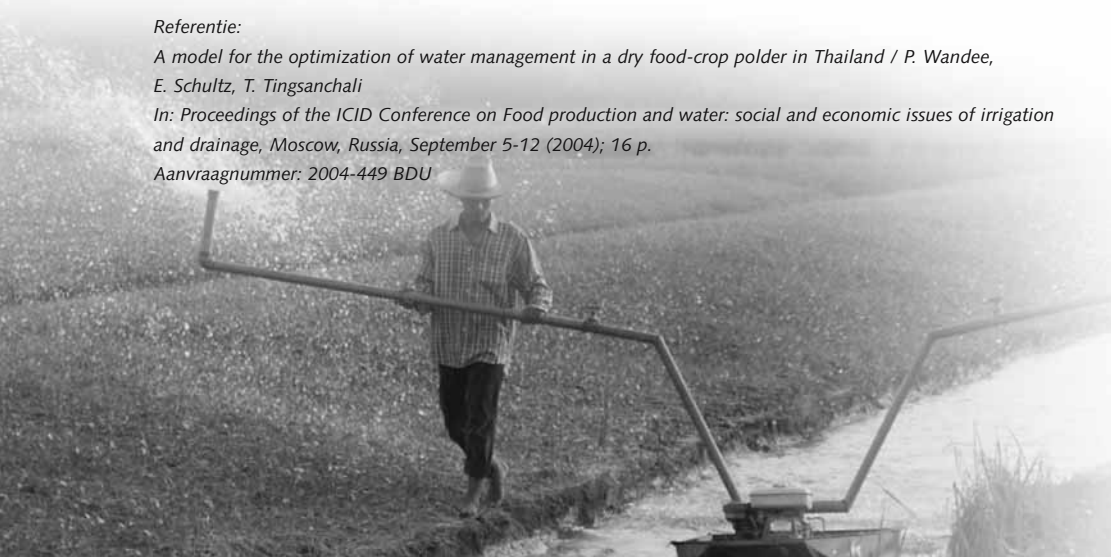
Wadis Laba and Mai-ule are two of the eleven spate irrigation sites in the eastern lowlands of Eritrea, currently covering 2,600 and 740 hectares (ha) respectively. For the past century and till 2001, the farmers used indigenous earthen and brushwood structures, locally known as agims, mesgas and shagets to divert and distribute the spates (floods). In 2001, the systems were subjected to a modernization so that many of the indigenous structures were replaced by permanent weirs and gabions, which significantly changed the systems' layout. The objective was to raise production and improve the farmers' living standard. The water diversion efficiency was expected to increase from 50% to 80% raising the annually irrigated areas from 1,200 ha to 2,650 in Laba, and from 350 ha to 680 ha in Mai-ule. Field surveys, discharge measurements, group discussions and interviews were conducted in 2002 and 2003, as part of a PhD research into understanding the functioning of the indigenous systems and to evaluate their performance after modernization. The major problem with the indigenous systems was the frequent destruction of the structures by the spates, which resulted in large amounts of operational water losses with negative effects on production. To cope with this challenge, the farmers introduced a number of water management practices, such as full participation by the farmers and drafted many rules aimed at "fair" water distribution. These activities, which are discussed in some detail in this paper, have succeeded in making the systems sustainable, but not in relieving the farmers from subsistence, whose lives continue to remain from hand to mouth. The modernization has also not improved the farmers' livelihood. After the modernization, in the 'excellent' flood season of 2003, only 1,400 ha and 258 ha were irrigated in Laba and Mai-ule respectively, far lower than expected. The main factors that led to this poor performance were: inappropriate design strategies and approaches used; unrealistic assumptions made in estimating the irrigation water requirements, discrepancies between the modern lay-out and the indigenous water sharing arrangements; discrepancies between the design operational briefs and the operational realities; confinement of the modernization to the main system level. This paper analyses the impact of these factors, and provides alternative, general concepts and some specific technical and social aspects that could potentially improve the performance of the Laba and Mai-ule systems and that could be adopted for modernization of similar systems.

### Referentie:

*If and how expectations can be met: an evaluation of the modernized Wadis Laba and Mai-ule spate irrigation systems in Eritrea / A. Mehari, E. Schultz, H. Depeweg*

*In: Proceedings of the ICID Conference on Food production and water: social and economic issues of irrigation and drainage, Moscow, Russia, September 5-12 (2004); 14 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-450 BDU*



## Surge flow irrigation under short field conditions in Egypt

Several studies carried out in long furrows have shown that surge flow irrigation potentially increases the efficiency of irrigation. The effects of surge flow in short fields, as in Egypt, are still not yet well known. In order to investigate the effect of surge flow irrigation in short fields, a series of experiments have been carried out at two different locations in Egypt. The first location with a clay soil was situated at the Agriculture Experimental Station, Assiut University, Assiut. The second location with a sandy soil was situated at the Assiut University Experimental Station for Desert Land, El-Wadi El-Assiuty, Assiut. The blocked end furrow lengths and widths were 70 m and 0.70 m respectively. Three discharges were selected for each soil type, namely 0.46, 0.74 and 0.90 l s<sup>-1</sup> for clay soil and 0.73, 1.0 and 1.4 l s<sup>-1</sup> for sandy soil. For each discharge two cycle times were investigated, namely 16 and 24 minutes. For each cycle time three cycle ratios were chosen, 1/4, 1/2 and 3/4 for the 16-minute and 1/3, 1/2, and 2/3 for the 24-minute cycle time. The water content was measured at three positions, namely at the beginning, middle and end of the furrow. In each position three points were measured in a vertical line at a depth of 0-0.1, 0.1-0.3 and 0.3-0.7 m. The results show that surge flow irrigation leads to a more uniform water distribution along the furrows than continuous flow. This uniformity is more pronounced in clay soil than in sandy soil. Surge flow irrigation decreases the advance time in comparison with continuous flow. The reduction in advance time was more pronounced with the discharges of 0.74 and 1.0 l s<sup>-1</sup> in clay and sandy soil respectively. The 24-minute cycle time is better than the 16-minute cycle time. The reduction in advance time with a cycle time of 24 minutes is due to the effect of the off-time. Different cycle ratios can be used, but the 1/3 cycle ratio could be the best. In conclusion, surge flow irrigation under the short field conditions as prevailing in Egypt decreases the advance time, increases uniformity and efficiency by decreasing deep filtering and reduces the applied water volume by 15-35%.

### Referentie:

*Surge flow irrigation under short field conditions in Egypt / S.M. Ismail, H. Depeweg, E. Schultz*

*In: Irrigation and drainage - Vol.53, no.4 (November 2004); p.461-475*

*Aanvraagnummer: 2004-451 BDU*





## Overige referenties omtrent "Adviezen van de Waterstaat":

*Denk voorspellend, niet traditioneel: Bouwdienst slaat met innovatie brug naar marktpartijen / interview met H.J. van der Graaf*

*In: Cobouw - Jrg.148, nr.176 (24 september 2004)*

*Aanvraagnummer: 2004-478 BDU*

*Schutsluizen / J.S. de Koning*

*Presentatie op Hogeschool Windesheim; 23 februari 2004; 33 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-240 BDU*

*Bouwdienst toetst standzekerheid van windmolenparken in de Noordzee: leven van de wind / interview met G.T.M. Smits en R. van den Heuvel*

*In: Bouwdienst Magazine - Jrg.14, nr.2 (juni 2004); p.3-5*

*Aanvraagnummer: 2004-119 BDU*

*Beweegbare bruggen VOBB-2001, belastingen / R.A.G. van Tol*

*Lezing voor Cursus Bruggen van de Betonvereniging, Utrecht, 4 februari 2004, en voor de vereniging Bouwen met Staal, Rotterdam 13 april 2004, 60 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-243 BDU*

*Staal-beton bruggen: module 5 van de cursus Bruggen / F.J. van Dooren*

*Lezing voor Cursus Bruggen van de Betonvereniging, Utrecht 31 maart 2004, en voor de vereniging Bouwen met Staal, Rotterdam 7 april 2004*

*Aanvraagnummer: 2004-248 BDU*

*Het versterken van een viaduct met uitwendig opgelijmde wapening / N. Kaptijn*

*Cursus Betonvereniging "Uitwendig gelijmde koolstofvezelwapening", Gouda, mei 2004*

*Het Bouwdienst model voor kwantitatieve risicoanalyse / J. Hoeksma*

*In: PAO-cursus 2004 "Veiligheid ondergrondse infrastructuur", VOV 7, november 2004; 15 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-517 BDU*

*Veiligheidsaspecten Leidsche Rijn Tunnel in Rijksweg A2 / J. Hoeksma, J. Ruitenber*

*In: Klvl-Niria lezing, Utrecht, Westraven, 23 november 2004; 11 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-518 BDU*

*Safety philosophy / J. Hoeksma*

*In: Presentation for a delegation of tunnelspecialists from Taiwan and Hong Kong, Utrecht, Westraven, 1 december 2004; 37 p.*

*Aanvraagnummer: 2004-519 BDU*

# Lijst van (co)auteurs / geïnterviewden

## naam

Aart, A.J.C. van (Bas)  
Akker, C.J.G. van den (Kees)  
Andrade, C.  
Appelman, K. (Kaat)  
Baarle, C.J. van (Hans)  
Bakker, J.D. (Jaap)  
Bakker, M.C.M.  
Barendregt, A.  
Beek, A. van (Ton)  
Beek, M. van  
Beijnen, W.F. van (Wilbur)  
Berendsen, E. (Ed)  
Berg, N.J. (Niek)  
Berger, G.  
Bernardini, P. (Patricia)  
Bezuijen, A.  
Bijkerk, J.H. (Jan)  
Bijlaard, F.S.K.  
Bijsterveld, W.T. van  
Boer, A. de (Ane)  
Boer, P.D. de (Pieter)  
Boersma, P.D. (Pieter)  
Bondt, A.H. de  
Booij, J.N. (Nico)  
Bots, A.M. (Fons)  
Bouter, L.C. (Leendert)  
Brantenaar, J. (Jaap)  
Broeren, P.T.W. (Patrick)  
Bruijn, W.A. de (Wim)  
Bruggink, G. (Gerrit)  
Brussaard, L.A. (Linda)  
Buitelaar, P.  
Burt, N. (Neville)  
Daemen, E. (Eugene)  
Daniël, R.A. (Richard)  
Depeweg, H. (Herman)  
De Wrachien, D. (Daniele)  
Dijkstra, O.D.  
Djorai, M.H. (Boyke)  
Dooren, F.J. van (Frank)  
Dorst, C.J. (Kees)  
Duijvenbode, J.D. van (Jan Dirk)  
Duijvesteijn, A.M.W.  
Dulk, M.C. den (Mink)

## info

A.J.C.vAart@bwd.rws.minvenw.nl  
C.J.G.vdAkker@bwd.rws.minvenw.nl  
CSIC "Eduardo Torroja", Madrid  
K.Appelma@bwd.rws.minvenw.nl  
C.J.vBaarle@bwd.rws.minvenw.nl  
J.D.Bakker@bwd.rws.minvenw.nl  
TU Delft  
HKV Consultants  
A.vBeek@bwd.rws.minvenw.nl  
TU Delft  
W.F.vBeijnen@bwd.rws.minvenw.nl  
E.Berendsen@bwd.rws.minvenw.nl  
N.Berg@bwd.rws.minvenw.nl  
Haven van Rotterdam  
P.Bernardini@bwd.rws.minvenw.nl  
GeoDelft  
J.H.Bijkerk@bwd.rws.minvenw.nl  
TU Delft  
Ooms Avenhorn  
A.dBoer@bwd.rws.minvenw.nl  
P.D.deBoer@bwd.rws.minvenw.nl  
P.D.Boersma@bwd.rws.minvenw.nl  
Ooms Avenhorn  
J.N.Booij@bwd.rws.minvenw.nl  
A.M.Bots@bwd.rws.minvenw.nl  
L.C.Bouter@bwd.rws.minvenw.nl  
J.Brantenaar@bwd.rws.minvenw.nl  
P.T.W.Broeren@bwd.rws.minvenw.nl  
W.A.dBruijn@bwd.rws.minvenw.nl  
G.Bruggink@bwd.rws.minvenw.nl  
L.A.Brussaard@bwd.rws.minvenw.nl  
Contec ApS, Højbjerg  
HR Wallingford  
E.Daemen@dzl.rws.minvenw.nl  
R.A.Daniel@bwd.rws.minvenw.nl  
UNESCO-IHE  
Universiteit Milaan, Italië  
TNO  
M.H.Djorai@bwd.rws.minvenw.nl  
F.J.vDooren@bwd.rws.minvenw.nl  
K.Dorst@bwd.rws.minvenw.nl  
J.D.vDuijvenbode@bwd.rws.minvenw.nl  
Arcadis  
M.C.dDulk@bwd.rws.minvenw.nl

## naam

Ellenbroek, O.C. (Olaf)  
Feddes, R. (Reinder)  
Flesch, S.M. (Saskia)  
Flinterman, M.H. (Martijn)  
Förster, U.  
Gaal, G.C.M (Gerard)  
Gaastra, R.J. (Ralph)  
Gajadhar, R. (Rabinder)  
Geldermalsen, L.A. van (Leendert)  
Geraads, J.M.G. (Marcel)  
Graaf, H.J. van der (Harry)  
Graaf, W. de (Willem)  
Groot, M.B. de  
Grotenhuis, P. (Peter)  
Gulikers, J. (Joost)  
Haan, F.S. de (Frans)  
Haan, M. de (Martijn)  
Hakstege, A.L. (Pol)  
Hamer, P. de (Paul)  
Hartman, N.P. (Piet)  
Hassel, C.J. van (Kees)  
Hattem, W.W. van (Warner)  
Helm, C. van der (Clemens)  
Herder, P.M. (Pauline)  
Hertogh, G.J.M. (Gerard)  
Heutink, A. (Andreas)  
Heuvel, R. van den (Ronald)  
Hoedjes, I. (Inez)  
Hoek, K.A. van den (Kor)  
Hoeksma, J. (Jelle)  
Horn, B.A. van den (Ben)  
Hordijk, D. (Dick)  
Hoskam, J.P.M. (Jan)  
Ismail, S.M. (Saleh)  
Jansen, P.L.M. (Peter)  
Janssen, J.P.F.M. (Hans)  
Jong, F.B.P. de (Peter)  
Jongkind, R. (Rob)  
Jonkman, S.N. (Bas)  
Kaptijn, N. (Niek)  
Klamer, E. (Ernst)  
Klaver, A.M. (Afra)  
Klatzer, H.E. (Leo)  
Klein Breteler, M.

## info

O.C.Ellenbroek@bwd.rws.minvenw.nl  
Universiteit Wageningen  
S.Flesch@bwd.rws.minvenw.nl  
M.H.Flinterman@bwd.rws.minvenw.nl  
U.Forster@dww.rws.minvenw.nl  
G.C.M.Gaal@bwd.rws.minvenw.nl  
R.J.Gaastra@rikz.rws.minvenw.nl  
R.Gajadhar@bwd.rws.minvenw.nl  
L.A.vGeldermalsen@bwd.rws.minvenw.nl  
J.M.G.Geraads@bwd.rws.minvenw.nl  
H.J.vdGraaf@bwd.rws.minvenw.nl  
w.deGraaf@bwd.rws.minvenw.nl  
GeoDelft  
P.Grotenhuis@bwd.rws.minvenw.nl  
J.Gulikers@bwd.rws.minvenw.nl  
F.S.dHaan@bwd.rws.minvenw.nl  
Martijn.dHaan@dut.rws.minvenw.nl  
A.L.Hakstege@bwd.rws.minvenw.nl  
P.dHamer@bwd.rws.minvenw.nl  
N.P.Hartman@bwd.rws.minvenw.nl  
Witteveen + Bos  
W.W.vHattem@bwd.rws.minvenw.nl  
RWS Zuid Holland  
Next Generation Infrastructures Foundation  
G.J.M.Hertogh@bwd.rws.minvenw.nl  
A.Heutink@bwd.rws.minvenw.nl  
R.vdHeuvel@dnz.rws.minvenw.nl  
Marketeerz  
K.A.vdHoek@bwd.rws.minvenw.nl  
J.Hoeksma@bwd.rws.minvenw.nl  
B.A.vdHorn@bwd.rws.minvenw.nl  
TU Eindhoven  
J.P.M.Hoskam@dww.rws.minvenw.nl  
Assiut Universiteit, Egypte  
P.L.M.Jansen@bwd.rws.minvenw.nl  
J.P.F.M.Janssen@bwd.rws.minvenw.nl  
F.B.P.deJong@bwd.rws.minvenw.nl  
R.Jongkind@bwd.rws.minvenw.nl  
S.N.Jonkman@dww.rws.minvenw.nl  
N.Kaptijn@bwd.rws.minvenw.nl  
E.Klamer@bwd.rws.minvenw.nl  
A.M.Klaver@bwd.rws.minvenw.nl  
H.E.Klatzer@bwd.rws.minvenw.nl  
WL Delft

**naam**

Klooster, R.A. van der (Reinier)  
 Kohnsiek, L.H.M. (Luc)  
 Kok, F.R. (Frank)  
 Kolk, H. van der (Huub)  
 Kolstein, M.H.  
 Koning, J.S. de (Jan Simon)  
 Kooijman, G. (Gerard)  
 Kroon, A. (Tony)  
 Laboyrie, H.P. (Polite)  
 Lamers, W.J.M. (Willem)  
 Land, J. (John)  
 Langendijk, P.H.M.J. (Peter)  
 Leendertz, J.S. (Han)  
 Leeuw, L. (Leo)  
 Li, Y.  
 Linde, F.W.J. van de (Wim)  
 Lokhorst, S.J.  
 Lu, L.H. (Lihua)  
 Maljaars, J.  
 Manen, S.E. van (Sipke)  
 Manhoudt, J.H.J.  
 Meinhardt, G.  
 Mehari, A. (Abraham)  
 Moors, H.P.E. (Helene)  
 Naaktgeboren, N.M. (Marius)  
 Nagtegaal, G. (Gerland)  
 Negen, E.H. (Eelco)  
 Nieuwenhuizen, P.I. (Peter)  
 Noordzij, R. (Rijk)  
 Noortwijk, J.M. van  
 Ostayen, R. A.J. van  
 Otten, H. (Hans)  
 Oude Essink, M.P. (Michel)  
 Pijnenborgh, A.J. (Ad)  
 Polak, A.C. (Bert)  
 Post, M.L.  
 Postema, F.J. (Frits)  
 Pullens, W.G.F.M. (Gerard)  
 Pundke, R. (Rens)  
 Rademaker, E.J.C.  
 Ragab, R. (Ragab)  
 (UK)  
 Ranter, H. (Harro)  
 Raupach, M.

**info**

R.A.vdKlooster@bwd.rws.minvenw.nl  
 L.H.M.Kohnsiek@sdg.rws.minvenw.nl  
 F.R.Kok@don.rws.minvenw.nl  
 DGP  
 TU Delft  
 J.S.dKoning@bwd.rws.minvenw.nl  
 G.Kooijman@bwd.rws.minvenw.nl  
 A.Kroon@bwd.rws.minvenw.nl  
 H.P.Laboyrie@bwd.rws.minvenw.nl  
 W.Lamers@bwd.rws.minvenw.nl  
 Dredging Research Ltd.  
 P.H.Langendijk@bwd.rws.minvenw.nl  
 J.S.Leendertz@bwd.rws.minvenw.nl  
 L.Leeuw@bwd.rws.minvenw.nl  
 TU Delft  
 F.W.J.vdLinde@bwd.rws.minvenw.nl  
 Holland Railconsult  
 L.H.Lu@bwd.rws.minvenw.nl  
 TNO  
 S.E.vManen@bwd.rws.minvenw.nl  
 Oranjewoud  
 Arcadis Infra  
 Asmara Universiteit, Eritrea  
 H.P.E.Moors@bwd.rws.minvenw.nl  
 N.M.Naaktgeboren@bwd.rws.minvenw.nl  
 G.Nagtegaal@bwd.rws.minvenw.nl  
 E.Negen@bwd.rws.minvenw.nl  
 P.I.Nieuwenhuizen@bwd.rws.nl  
 R.Noordzij@bwd.rws.minvenw.nl  
 TU Delft  
 TU Delft  
 H.Otten@bwd.rws.minvenw.nl  
 M.P.OudeEssink@bwd.rws.minvenw.nl  
 A.J.Pijnenborgh@bwd.rws.minvenw.nl  
 A.C.Polak@bwd.rws.minvenw.nl  
 Nebest  
 F.J.Postema@bwd.rws.minvenw.nl  
 W.G.F.M.Pullens@dnb.rws.minvenw.nl  
 R.Pundke@bwd.rws.minvenw.nl  
 N.V. Westerschelde Tunnel  
 Centre of Ecology and Hydrology, Wallingford  
  
 MinVenW, Dir Communicatie  
 RWTH Aken

**naam**

Rietbergen, W. (Wil)  
 Rooij, E.A.M. de (Eli)  
 Ros, D. (Mink)  
 Ruitenbergh, J. (Jan)  
 Schaaf, O. (Otto)  
 Schaik, E.A.M. van (Edu)  
 Schans, A. van der (Ab)  
 Schrader, J.G.F.  
 Schultz, E. (Bart)  
 Seegers, A.J. (Arnold)  
 Slingerland, S. (Stef)  
 Sloten, G.G. van (Gerard)  
 Sluijs, W.J.H. van der (Wim)  
 Smits, G.T.M. (Geert)  
 Staveren, J. van  
 Steeg, H. van (Harold)  
 Steen, C.A. van der  
 Taal, J.J. (Jan)  
 Terband, J.  
 Teulings, L.W.F.  
 Tiemensma, H. (Henk)  
 Tingsanchali, T.  
 Tjaden, K. (Kees)  
 Tol, R.A.G. van (Rob)  
 Veen, C. van der  
 Veen, N.J. van (Nelle Jan)  
 Verweij, C.A. (Fred)  
 Visscher, R.M. (Rob)  
 Voort, R. van der (Roy)  
 Vries, J.H. de  
 Vrijburcht, A. (Arie)  
 Vrouwenvelder, A.C.W.M. (Ton)  
 Vusse, J.J. van der  
 Waarts, P.H.  
 Wandee, P.  
 Weesep, E. van  
 Weger, D. de (Dik)  
 Weijnen, M.C.P. (Margot)  
 Wentink, J. (Joost)  
 Wolsink, G.M. (Gerrit)  
 Worm, E.W. (Evert)  
 Zeilmaker, A. (Aldert)  
 Zijlstra, D. (Douwe)  
 Zijlstra, H.G.J. (Henk)  
 Zwakenberg, J.D. (Hans)

**info**

W.Rietbergen@bwd.rws.minvenw.nl  
 E.A.M.dRooij@bwd.rws.minvenw.nl  
 D.Ros@bwd.rws.minvenw.nl  
 J.Ruitenbergh@bwd.rws.minvenw.nl  
 O.Schaaf@bwd.rws.minvenw.nl  
 E.A.M.vSchaik@bwd.rws.minvenw.nl  
 A.vdSchans@bwd.rws.minvenw.nl  
 Jschrader@unihorn.nl  
 E.Schultz@bwd.rws.minvenw.nl  
 A.J.Seegers@bwd.rws.minvenw.nl  
 S.Slingerland@bwd.rws.minvenw.nl  
 G.G.vSloten@bwd.rws.minvenw.nl  
 W.J.H.vdSluijs@bwd.rws.minvenw.nl  
 G.T.M.Smits@bwd.rws.minvenw.nl  
 Cobouw  
 H.vSteeg@bwd.rws.minvenw.nl  
 TechnoConsult  
 J.J.Taal@bwd.rws.minvenw.nl  
 HBG / Aannemerscombinatie A5  
 L.W.F.Teulings@dzr.rws.minvenw.nl  
 H.Tiemensma@bwd.rws.minvenw.nl  
 Asian Institute of Technology, Thailand  
 K.Tjaden@bwd.rws.minvenw.nl  
 R.A.G.vTol@bwd.rws.minvenw.nl  
 TU Delft  
 N.vanVeen@bwd.rws.minvenw.nl  
 C.A.Verweij@bwd.rws.minvenw.nl  
 R.M.Visscher@bwd.rws.minvenw.nl  
 R.vdVoort@bwd.rws.minvenw.nl  
 Arcadis Infra  
 A.Vrijburcht@bwd.rws.minvenw.nl  
 TNO en TU Delft  
 J.J.vdVusse@dww.rws.minvenw.nl  
 TNO  
 UNESCO-IHE  
 TBI Haverkort  
 D.dWeger@bwd.rws.minvenw.nl  
 Next Generation Infrastructures Foundation  
 GeoDelft  
 G.M.Wolsink@bwd.rws.minvenw.nl  
 E.W.Worm@bwd.rws.minvenw.nl  
 A.Zeilmaker@bwd.rws.minvenw.nl  
 D.Zijlstra@bwd.rws.minvenw.nl  
 H.G.J.Zijlstra@bwd.rws.minvenw.nl  
 J.D.Zwakenberg@bwd.rws.minvenw.nl



# Colofon

## Rijkswaterstaat Bouwdienst

www.bouwdienst.nl

### Initiator

Wouter van Schelt, afd. Bouwtechnologie

### Samenstelling en redactie

Frank Mol en Lihua Lu, afd. Bouwtechnologie

Peter Nieuwenhuizen, afd. Documentaire Informatievoorziening

Marjan Maasen, afd. Communicatie

J.F. Slotboom journalistieke producties, Utrecht

TransL Vertaalbureau, Warmond (www.transl.nl)

### Interviews

J.F. Slotboom journalistieke producties, Utrecht

Haverkamp & Bergers Project Communicatie, Alphen aan de Rijn

### Fotografie

BVF, Alphen a/d Rijn

Stefanie Uit den Boogaard

Foppe Kooistra

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Van der Plas en Eeden

### Vormgeving

Thieme, Deventer

### Druk

Thieme, Deventer

### Uitgave

April 2005

# Rijkswaterstaat Bouwdienst

## Gebouw "Europastaete"

Europalaan 44

3526 KS Utrecht

Postbus 20000

3502 LA Utrecht

tel (030) 285 76 00

fax (030) 288 31 03

### Voor meer informatie over de publicaties:

Rijkswaterstaatmedewerkers kunnen de publicatie inzien door het interne aanvraagnummer op te geven aan de bibliotheek.

Externe relaties kunnen gebruik maken van de bibliografische informatie die bij elk artikel volledig is weergegeven

(In: Titel tijdschrift - Jaarg. - Afl. - Maand/Jaar - pag.) Met deze informatie kan elke documentleverancier (zoals een bedrijfsbibliotheek, de KB, Picarta, TU Delft of een openbare bibliotheek) het document zonder problemen ergens in Nederland bestellen.

RWS Bouwdienst kan zelf geen kopieën van artikelen uit tijdschriften verspreiden, vanwege het copyright dat berust bij de uitgever van de tijdschriften.

De Bibliotheek van RWS Bouwdienst kan desgewenst wel behulpzaam zijn bij het verkrijgen van publicaties die op internationale congressen gedaan zijn. Deze zijn in het algemeen bijzonder lastig elders verkrijgbaar.

### Bibliotheek RWS Bouwdienst

Gebouw "Europastaete"

tel (030) 285 87 78

e-mail: bibliotheek@bwd.rws.minvenw.nl

Intranet catalogus Kennisplein: <http://kennisplein.venwnet.minvenw.nl>





