

EEN UITGAVE VAN STUDIEVERENIGING CONCEPT

CONCEPTUEEL

februari 2010
Jaargang 19 / nr:

1



— GRENSVERLEGGEND —
WATERBEHEER

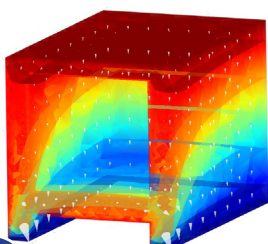
Symposiumeditie



Grensverleggend Waterbeheer



10 A common world



18 Energie: Phase Change Materials



22 Valideren morfo-dynamisch model



26 Scheveningen: Port of sports

Samen houden wij Nederland droog



Jana Steenbergen-Kajabová, Grontmij 'er sinds 1998: 'Water is een super inspirerende materie. Creatieve en innovatieve ideeën duiken vanzelf op.' Wil je meer informatie? www.werkenbijgrontmij.nl/Jana Op deze website staan ook onze vacatures vermeld.

Algemeen

- 2 Redactioneel
- 2 Column: KRitieke Waarde
- 3 Nieuws

Praktijk

- 15 CROW
- 26 Grontmij: Scheveningen

Onderzoek

- 10 A common world
- 18 Energiebesparing
- 22 Valideren van een morfodynamisch model

Vereniging

- 5 Studiereis
- 9 Vanuit het bestuur

**Symposium, middenkatern:
Grensverleggend waterbeheer**

Commissie

Ingmar van Aartsen
Marc van den Berg
Bas Bredewold
Jurjen Hendriks
Hildemar Houtenbos
Rob Loohuizen
Pieterjan Nijhuis
Stephan Rikkert

Robert Ruiter
Jelmer Veenstra
Gerben Jan Vos

Drukker

Printec Offset
Oplage: 1000

Redactieadres

Concept
Universiteit Twente
Kelder Horsttoren
Postbus 217
7500 AE ENSCHEDE
Tel: 053 - 489 3884
www.ConceptT.utwente.nl
ConceptTueel@concept.utwente.nl

ConceptTueel februari 2010

Jaargang 19 editie 1

Een uitgave van:

Concept
Studievereniging

© 2010 studievereniging ConceptT

Redactioneel

Rob Loohuizen

Traditiegetrouw bevat de eerste editie van de Conceptueel in het nieuwe jaar een symposiumkatern. Daarnaast zijn er ook in het nieuwe jaar zijn een aantal leuke stukken geschreven over elke richting binnen de civiele techniek. Variërend van duurzame koeltechnieken, het valideren van een morfodynamisch model in een estuarium en de standaardisering binnen het verkeer. Voor iedereen met civieltechnisch kloppend hard wat wils!

Grensverleggend waterbeheer

Namens de symposiumcommissie '10 wil ik u, met gepaste trots, de katern van het 17e symposium van Concept aanbieden. Het symposium draagt de titel 'Grensverleggend Waterbeheer' en zal 17 maart 2010 plaatsvinden aan de Universiteit Twente. De gehele dag staat in het teken van de nieuwste ontwikkelingen en inzichten op het gebied van delatetechnologie. Daarnaast zal de rol die innovaties spelen bij het versterken van onze positie op de internationale watermarkt onderwerp van discussie zijn. Aan de hand van praktische informatie en een aantal inhoudelijke artikelen zal de lezer alvast een indruk krijgen van het naderende symposium.

Study tour 2010: Booming Brazil

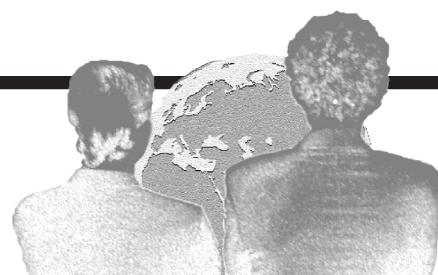
De studiereiscommissie is sinds de meest recente zomer druk bezig geweest met het organiseren van de studiereis in het najaar van 2010. Over het thema, de locatie, geschiedenis en toekomst van het land en nog veel meer kunt u lezen in het artikel.

Energiebesparing met Phase Change Materials

Wegens een stijgend aantal elektrische apparaten binnen een huishouden loopt het elektriciteitsgebruik nog steeds op. Phase Change Materials kunnen hier een uitkomst voor bieden. Hoe dat in zijn werk gaat, kunt u lezen in dit artikel geschreven door Frank Münting.

Valideren van een morfodynamisch model in een estuarium

Estuaria vormen de overgang van de rivier naar de kust. Hierdoor vertoont een estuarium zowel karakteristieken van een rivier als van een kust. De processen die in een estuarium plaatsvinden, kunnen dan ook verschillende veranderingen tot gevolg hebben. Jasper Middelkamp beschrijft in zijn artikel een model dat de veranderingen op de lange termijn probeert te voorspellen.



KRITIEKE WAARDE Winterwonderland

Heerlijk, he? Wij hebben er met volle teugen van genoten de afgelopen maanden en we twijfelen er niet aan dat dat ook voor jullie geldt. Zonder enige problemen weten reislustige Nederlanders over de hele wereld stukjes natuurschoon te vinden en dit op de prachtigste manieren op de gevoelige plaat vast te leggen. Maar in Nederland kunnen we alleen collectief genieten van onze habitat als het hele land is bedekt met een laagje gekristalliseerd water.

In de betere winter verandert onze saaie, vlakke delta in een heus sprookjesland-schap. Heel Nederland bekijkt en beoefent volkssport nummer 1: schaatsen. Gezamenlijk trekken we de gehele Nederlandse economie uit het slop bij wege van Viking, Nutricia en Berenburger. En zelfs diegenen die pretenderen er niet van te houden, ook zij genieten er diep van binnen van. Want als iets de Nederlanders dichter bij elkaar brengt, is het wel de gezamenlijke klaagzang, die in deze context overal vandaan kruipt: de zoutstrooiers, de NS, de uitverkochte oliebollenkraam, vul maar in.

Maar dat geklaag leidt alleen maar de aandacht af van al die typisch Nederlandse rustieke portretjes. Snelle schaatsers en kleine klunertjes op de Hollandse vaarten... Ouders met kinderen die per slee boodschappen doen... De sneeuwpoppen die als paddenstoelen uit de grond schieten (na de Sonjabakker-rush op eierkoeken nu een tekort aan winterpenen in Nederland)... de tientallen roestsporen op de wat geplette ijzige witte deken (het voornemen om de sleeijzers in te vetten vervaagde immers met elk sprankje hoop op een nieuwe sneeuwbuil)... Treinen, kortgeleden herstproof gemaakt, die nog niet winterproof zijn... Snelwegen die niet gebruikt kunnen worden, of anders vast lopen... Het "zoutkaartje" (fantastisch, de verzinner moet de nobelprijs voor de marketing krijgen!). Het bewijs dat Hollandse kneuterigheid wel fijn kan zijn. En laten we vooral de minibabyboom over 9 maanden niet vergeten.

REUSER

Noord-Zuidlijn nog duurder

AMSTERDAM - De kosten van de Amsterdamse Noord-Zuidlijn kunnen oplopen naar 4 en 5 miljard euro.

Dat vermoeden komt van RIGO Research & Advies. Nu denkt de gemeente nog uit te komen op 3,1 miljard. "Als nu alles goed in de hand wordt gehouden, zou ruim 3 miljard het eindresultaat kunnen zijn", zegt Rob de Wildt van RIGO Research & Advies. De kans daarop acht hij echter uiterst klein. Andere grote projecten laten zien dat in de eindfase de kosten nog fors oplopen. "Kijk maar naar projecten als het Schotse parlamentsgebouw dat twintig keer zo duur werd als de raming. Of de ss Rotterdam dat tien keer over de kop ging", aldus De Wildt. Samen met zijn collega Geurt Keers heeft hij eens gekeken naar het verloop van de ramingen sinds 1991 toen het principebesluit werd genomen voor de aanleg van de lijn. In 1991 werd nog uitgegaan van 500 miljoen, anno 2009 is de stand al 2,6 miljard. "Als je die trend extrapoleert naar de verwachte einddatum in 2018, dan komt de lijn uit richting de 6 miljard", voorspelt de RIGO-partner. Daarbij komt

ook nog dat de Amsterdamse enquêtecommissie aangeeft dat er weinig wijziging in de scope van het project is en tegelijkertijd de scoperisico's buiten het project zijn geplaatst. Het funderingsherstel van panden langs het tracé wordt uit andere budgetten gesubsidieerd. Complicaties in de bouw van het busstation achter het Centraal Station door vertraging van de Noord-Zuidlijn zullen naar zijn verwachting ook wel niet zijn doorberekend aan het project. Veerman

Het rapport van de Commissie-Veerman maakt hem evenmin geruster over de kosten. "Veerman heeft slechts gekeken naar de ruwbouw. De bouwkundige afbouw, de railinfrastructuur, de signalering en het rijdend materieel zijn buiten beschouwing gebleven, schrijft Veerman zelf. Niet voor niets adviseert de commissie een audit op dit deel uit te voeren." Hij vindt dan ook dat burgemeester en wethouders iets te makkelijk al besloten hebben door te gaan met als argument dat stoppen of halve afbouw relatief duur zou zijn. "Voor een dergelijk besluit ontbreekt een goede maatschap-

pelijke kosten-batenanalyse. Volgens Veerman zijn de baten van de Noord-Zuidlijn hooguit 1 tot 2 miljard euro. Als de kosten uiteindelijk naar 4 tot 5 miljard gaan, moet ernstig overwogen worden om te stoppen of de bouw te beperken tot de Noordlijn. Daarmee worden reële besparingen bereikt die beter gebruikt kunnen worden om de metroring af te maken", vindt De Wildt.

© Cobouw – Ferry Heijbroek
04-01-2010

Cobouw

Vernieuwingsslag Civiele Techniek

DELFT - De faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CiTG) van de TU Delft staat aan de vooravond van een vernieuwingscampagne.

Daartoe is een convenant gesloten met als doel onderzoek en onderwijs nadrukkelijker te koppelen aan urgente maatschappelijke vraagstukken van laaggelegen delta's, duurzame infrastructuur en mobiliteit. Rijkswaterstaat, de Unie van Waterschappen, de vier grote gemeenten, de acht grootste ingenieurbureaus, de zeven grootste aannemers, ProRail, Havenbedrijf Rotterdam, de Vereniging van Waterbouwers en de drie grootste grondstoffenleveranciers hebben samen een bedrag van 13 miljoen euro beschikbaar gesteld voor een periode van 5 jaar. De vernieuwingscampagne is ook gericht op Civiele Techniek van de Universiteit Twente.

© Cobouw – Rola Johannes
05-01-2010

Waterschap herstelt verdroging gebied Dwingelderveld

MEPPEL - De natuurlijke waterhuishouding in het Dwingelderveld wordt door het Waterschap Reest en Wieden hersteld.

Geulen en vennen moeten straks 1,25 miljoen kuub water kunnen vasthouden. Hiertoe komen op de randen van het Dwingelderveld speciale stuwen. De maatregelen moeten verdroging van het unieke natuurgebied tegengaan. Ongeveer 600.000 kuub grond van een vroegere landbouw-enclave

wordt afgegraven. Dit om fosfaatverspreiding over de vennen te voorkomen. Een 4 kilometer lange waterleiding wordt verwijderd. Deze watergang zorgde voor een laag waterpeil en voor verdroging. De kosten van het project bedragen 15,5 miljoen euro. In het voorjaar vindt de aanbesteding plaats. De werkzaamheden beginnen volgend jaar zomer.

© Cobouw – Karin de Mik
04-01-2010

Arcadis: Crisis beter doorstaan dan verwacht

ARNHEM - Topman Harrie Noy van advies- en ingenieursbureau Arcadis denkt dat het ergste van de economische crisis achter de rug is en kijkt met vertrouwen naar de toekomst. Hij is tevreden over de manier waarop zijn bedrijf de crisis heeft getrotseerd.

"We zijn de storm redelijk doorgekomen. Het is uiteindelijk beter gegaan dan we gedacht hadden", aldus Noy in een interview met ANP-Reuters. Het bedrijf schrapte ruim achthonderd banen om kosten te besparen en het zag bij bepaalde divisies de orders sterk inzakken, maar rode cijfers bleven uit. Arcadis wist vooral munt te slaan uit overheidsinvesteringen op het gebied van infrastructuur. Die markt zal het ook volgend jaar goed blijven doen, zo verwacht Noy. In de gebouwenmarkt is de bodem bereikt of dichtbij, stelt de topman. Arcadis had vooral last van de malaise in de vastgoed-

sector in Groot-Brittannië en de Verenigde Staten. Noy verwacht in dit segment echter geen herstel op de korte termijn. Dit zal pas in 2011 het geval zijn, aldus de topman. Bij de milieuactiviteiten is Noy optimistischer gestemd dan een aantal maanden terug. De daling in de markt was in het derde kwartaal veel minder sterk dan in voorgaande kwartalen. "Dat lijkt erop te duiden dat in de milieumarkt het dieptepunt is gepasseerd." Noy denkt echter niet dat de wereldeconomie al uit de gevarenzone is. "Er is heel veel gefinancierd op basis van schulden. Voordat dat schuldenniveau in de wereld naar een redelijker niveau is teruggebracht, duurt gewoon nog een poosje. Die enorme 'boom' die we gehad hebben, zal niet snel terugkomen."

© Cobouw - Joost Zwaga
04-01-2010

Brug bestand tegen cyclonen

HONGKONG - Ten noordwesten van het centrum van Hongkong is een nieuwe brug in gebruik genomen die bestand is tegen cyclonen met een windsnelheid tot 190 meter per seconde.

Het is de Stonecuttersbrug, met zijn hoofdoverspanning van 1018 meter op één na de grootste tuibrug ter wereld. De brug is uitgevoerd met kabels waarvan de strengen niet in elkaar zijn gedraaid, maar parallel naast elkaar liggen. Daardoor zijn de kabels dunner en vangen zij minder wind. Bovendien zijn de twee stalen dekken van de 53 meter brede brug zodanig vormgegeven dat zij

tegen hoge windsnelheden kunnen. De pylonen van de Stonecuttersbrug zijn niet minder dan 298 meter hoog en vanaf zo'n 180 meter bekleed met roestvrij staal. In de pylonen bevinden zich liften en in de stalen wegdekken rijden wagentjes voor de onderhoudsmonteurs. De brug is voorzien van honderden sensoren die de beweging, trillingen en zettingen vastleggen. Uit de meetgegevens zal blijken of de constructie zich gedraagt volgens de berekeningen.

© Cobouw - Frans van Velden
06-01-2010

Ministeries gooien duizenden plannen weg

DEN HAAG - Bouwers die bij de ministeries van VROM of Verkeer en Waterstaat een plan indienen, moeten veel geduld hebben. ProRail kan echter wel snel beslissen of een plan nader onderzoek verdient, wordt uitgevoerd of in de prullenbak belandt.

Dat blijkt uit een inventarisatie van Dagblad Cobouw bij de verschillende ideeënloketten van ProRail en het ministerie van Verkeer en waterstaat en VROM. Bij ProRail zijn in een jaar tijd vijf plannen ingediend. Daarvan zijn er al twee in uitvoering. Ter vergelijking: bij Verkeer en Waterstaat en VROM zijn de afgelopen drie jaar bijna 2000 plannen ingediend, waarvan slechts drie tot concrete resultaten hebben geleid. Meer dan 98 procent is doorverwezen naar andere instanties of verdwijnt in de prullenbak. Verkeer en Waterstaat wijt dat vooral aan de gebrekkige kwaliteit van de plannen.

Afwachtend
Strukton organiseert komende donderdag een congres over eigen initiatieven van de bouwsector. De bouwer vindt dat de overheid te afwachtend omgaat met de plannen uit de bouw en pleit voor een vlottere aanpak met grotere slagingskansen. De bouw lijkt het meest gebaat bij de praktische aanpak van ProRail. Bij deze aanpak moeten bouwers meteen een prijsopgaaf meeleveren.

© Cobouw - Ingrid Koenen
22-01-2010

Cobouw

Ruim 300.000 Chinezen moeten verhuizen voor dam

PEKING - Meer dan 300.000 Chinezen die in de buurt van de controversiële Three Gorges Dam (Drieklovendam) wonen, moeten van de autoriteiten verhuizen. Dit om het "milieu te beschermen en risico's te vermijden", meldten Chinese staatsmedia donderdag.

Eerder zijn al ongeveer 1,27 miljoen Chinezen in de provincies Chongqing en Hubei gedwongen te verkassen vanwege de bouw van de Drieklovendam met waterkrachtcentrale bij de Blauwe Rivier in Centraal-China. Nog eens 4 miljoen mensen zijn aangemoedigd uiterlijk in 2020 weg te zijn uit het gebied. De autoriteiten vrezen dat de gemeenschappen in de omgeving het enorme waterreservoir zullen bevuilden. Daarnaast willen ze het risico verminderen dat bij een mogelijke overstroming te veel mensen gevaar lopen. De 'dam-migranten' worden financieel gecompenseerd, maar veel van hen hebben nooit geld gezien. Een groot deel van het geld zou in de zakken van corrupte ambtenaren zijn beland. De dam ligt in de provincie Hubei, maar het bijbehorende reservoir ligt vooral in de naastgelegen provincie Chongqing. Het bouwproject begon in 1994. De dam is 2300 meter breed en 185 meter hoog en is daarmee de grootste wereld.

© Cobouw - ANP
21-01-2010

Grootste prefab kelder

DOETINCHEM/DORDRECHT - De grootste prefabkelder ooit van Mombarg Betonbouw en bijna zeker ook van Nederland is afgelopen week op transport gegaan.

De reis ging over de weg van de fabriek in Doetinchem naar de bouwplaats in Dordrecht, waar hij vrijdag is afgeleverd. De kelder heeft een gewicht van 82 ton en meet 15,12 bij 4,62 bij 2,76 meter. Toen de dieplader op het werk bij aannemer Fraanje uit 's Heer Arendskerke arriveerde, werd de kelder direct naar zijn definitieve plaats getild. Belangrijke voordelen van prefab kelders zijn volgens de maker de snelle plaatsing (binnen een dag) en de hoge kwaliteit.

© Cobouw - Bart Mullink
23-01-2010

Groen hoofdkantoor DHV bespaart 100.000 euro

AMERSFOORT - DHV heeft van het ministerie van VROM als eerste bedrijf een groenverklaring gekregen voor de renovatie van een utiliteitsgebouw.

Door het eigen uit 1970 daterende hoofdkantoor drastisch te verduurzamen, komt het ingenieursbureau voor het project in aanmerking voor een groene financiering met lage rente. "De besparingen zijn enorm", zegt directeur projecten Leo Jansen van DHV. "Het gasverbruik daalt 75 procent, het gebruik van elektriciteit brengen we met een kwart terug." Dankzij de in 2011 af te ronden renovatie waardeert DHV zijn hoofdkantoor op van energielabel G naar A. De jaarlijkse energiebesparing loopt volgens Jansen straks op tot 100.000 euro per jaar.

© Cobouw - Theo Leoné
26-01-2010

Cobouw



Booming Brazil study tour 2010

"Foundations for a Sustainable Future"

Study Tour Committee 2010

At this moment, the organisation of the Booming Brazil study tour advances with high speed. Since last summer, the ConceptT study committee decided to organise the greatest study tour ever, heading for Brazil in September 2010. After months of recruiting and selecting participants, as well as developing preliminary travel plans, a website, and the study tour theme the committee now really wants to give everybody a short update of our work. This study tour update article gives introductory information about the study tour. First, we will introduce Brazil and describe the theme of the study tour, then we continue the study tour preparatory activities. Finally, we will mention which people participate in the study tour activities.

Please feel free to visit our website for additional information!
www.boomingbrazil.nl

Fast facts about Brazil

Brazil is the largest country of South America, and the fifth largest country in the world. As one of the BRIC countries, Brazil has an enormous potential for economic growth and its social conditions are improving. One fifth of the 190 million population lives below the poverty line, but the progressive policy of President Lula has tried to improve the social and hygienical circumstances and public health. Although this policy progresses, corruption is the other side of Brazil that is still a never-ending concern that impacts almost every layer of public life. The mother tongue is Portuguese and almost 80% of the population is member of the Catholic Church. The capital of the state is Brasilia, but one of the most famous places is Rio de Janeiro (which means River of January). Here, the big 'Carnaval' festival takes place every year. Brazil is a very interesting destination for all civil engineering tracks due to several reasons, some already mentioned above. First of all due to two major events with an enormous influence on the development of public works in the nearby future: the world football championships of 2014 and the Olympic Summer Games of 2016. Both events will give an enormous

boost to civil engineering projects, like, for example, infrastructure development, harbour water quality improvements, and construction of stadiums. These developments take place in the big metropolises, further the Amazon is a fascinating, enormous, and unique natural world heritage. The developments of Brazil's recent projects and initiatives both the metropolises and the rain forests will shape a foundation for a future generation Brazilians.



We consider it very interesting to study the project and policy outcomes on short term, but we are also interested in their impact on future generations.

Theme & preparation

All in all it is very clear that Brazil is booming. Therefore the title of study tour 2010 is 'Booming Brazil'. Its theme is 'Foundations for a Sustainable Future'. Foundations are all plans and objectives that the government of Brazil creates to reach a sustainable future. The terms 'sustainable future' addresses the way in which Brazil looks ahead when developing plans that include the needs of future



Figure 1: Problematic traffic in São Paulo, on a junction at the Avenida Brigadeiro Faria Lima.



Figure 2: Christ the Redeemer, an enormous statue, Rio de Janeiro

generations. The theme takes into account all three aspects of sustainability; this means that we will focus on economic, environmental and social sustainability. Within these aspects, thematic research focuses on developments and plans in traffic and infrastructure, water management and urban planning and development. The study tour is not just an unprepared trip to a random chosen foreign country. The tour has an extensive preparation procedure and is worth study credits. All the participants prepare the tour by conducting contract research and attending special classes related to the study tour theme (thematic research). We finalise this preparation in two official documents: the preliminary and final report. Every study tour participant has a significant contribution to this product. Thematic research is an extensive master package that aims at getting insight in Brazil's foundations for a sustainable future. The master package has started in the third quartile of this academic year (February 2010). It consists of three sub-courses:



Figure 3: The Amazon rainforest. The study tour will also visit Manaus. Manaus is the capital of the state Amazonas.

the first course is a macro study which enables the students to explore Brazil in general (e.g. on social, economical, ecological, political and legal aspects). The second course, the meso study, zooms in on sustainability of the civil engineering sector in Brazil. In the micro study, participants will con-

duct a case study that's related to the theme. This last study generates research questions which participants will answer partially in advance of the tour. From this information, the committee and participants will consolidate the preliminary report. During the study tour, participants try to collect



Figure 4: The study tour committee.

information related to the remaining questions from the micro study. Finally, participants will analyse and interpret this data in order to answer the research questions and complete the case studies. In the end, this will form the final report.

Itinerary

After the comprehensive preparation process, all participants are well prepared to get on board and fly for Brazil. Once arrived in the country, we will visit different cities, companies, universities and projects. According to the current plans, we will visit São Paulo, Manaus and Rio de Janeiro sequentially. We will visit each place for approximately one week. The tour will start on around 17 September and takes about three weeks. Feel free to visit www.boomingbrazil.nl for detailed description of these cities and a map with all kinds of, possible, excursions!

Participants

We will travel to Brazil with twenty-one students, the study tour committee, and three supervisors. The supervisors will guide the meso and micro studies from the thematic research. These instructors are academics from the different departments of Civil Engineering, prof. dr. ir. E.C. van Berkum, dr. ir. M.S. Krol and ing. G.H. Snellink. The committee consists of six master students. Committee members are (see figure 4, from the left to the right) Stephan Meijers (research and education), Reinier Reijnhoudt (president), Léon olde Scholtenhuis (travel planning), Niels Vossebeld (treasurer and secretary), Thijs Homan (excursions), and Kees Morren (Public Relations). The names of the 21 participating students are presented in the box "participants".

Thank you for reading!

Participants

The following students will join the tour:

- Allard Horstman, CPM, 2006
- Arno Bouwhuis, CME, 2005
- Auke Terlouw, CiT, 2006
- Bart Boesschen Hospers, CME, 2005
- Bart Leferink, CiT, 2007
- Bart Wolbers, CPM, 2006
- Bert Lankheet, CME, 2006
- Ferdinand van den Brink, WEM, 2006
- Hendrik van Meerveld, CPM, 2005
- Henk Barmentlo, TEM, 2006
- Jeroen van der Meer, CME, 2005
- Jeroen van Vliet, CME, 2006
- Joël Meijers, TEM, 2006
- Joey Willemsen, TEM, 2006
- Julieta Matos Castaño, CME, 2009
- Mark Roelofsen, TEM, 2005
- Niek Rolink, TEM, 2005
- Peter Schoonderbeek, CME, 2006
- Rik Goossens, CiT, 2006
- Sander Dekens, CPM, 2006
- Tim van de Kruijs, TEM, 2005

Most participants currently follow one of the different tracks of the master Civil Engineering and Management. CPM stands for: Construction Process Management, TEM stands for: Traffic Engineering and Management, and WEM stands for: Water Engineering and Management. Others follow the 3TU master CME, Construction Management and Engineering, or are third year CiT bachelor student.



Figure 5: The Brazil national football team is five times winner of the world cup, so one of the best in the world. Football is an integral part of the Brazilian culture.

Bestuur 2010

Nieuw bestuur, nieuwe kansen

Ruben Langeveld

Twee maanden lang leefde ik samen met mijn kandidaatsbestuursleden naar de bestuurswissel toe. We zijn nu eindelijk echt bestuur. De eerste weken zijn we druk bezig geweest om een plan te schrijven voor volgend jaar. We hebben gekeken waar verbetermogelijkheden voor ConcepT liggen. Uiteindelijk rolde uit dit overleg de conclusie dat de bedrijven en de opleiding nog te ver van de student af zitten. Onze visie voor volgend jaar is dat we de opleiding en de bedrijven dichter naar de student willen brengen.

Donderdag 14 januari hebben we onze ideeën gepresenteerd in de algemene vergadering. Maar voor dit zover was, werd eerst het afgelopen jaar besproken. Waar was het geld naartoe gegaan en waarom. Na een aantal kritische vragen is er aan het eind van de vergadering besloten om het oude bestuur te dechargeren. Nu was het onze taak om ons beleidsplan te presenteren. In de borrelkelder was de constitutieborrel al aan de gang. Dit maakte dat er meer tempo in de vergadering kwam. Het beleid werd goedgekeurd. In Beneden Peil konden we vervolgens de felicitaties van bevriende verenigingen in ontvangst nemen. Tijdens deze borrel hebben we onze eerste financiële meevaller van het jaar al gehad. Ook de bierconsumptie bleek onderhevig aan

de crisis. Waar er vorig jaar nog achttien fusten verslonden werden, waren het er dit jaar 'slechts' tien. We zijn nog aan het onderzoeken of er een trend is ingezet onder de ConcepT-leden, de tijd zal het leren.

Die avond vierden we dat we een jaar onze studieboeken aan de wilgen konden hangen. Echter bleken we te vroeg te hebben gejuicht. We hadden de sleutel van de ConcepT-kamer nog niet. Er moesten nog wat dingen gebeuren voordat dit zover was.

Vrijdag 15 januari jl. was het zover. We kregen de sleutel van de ConcepT-kamer. Het oude bestuur droeg de verantwoordelijkheden voor de vereniging over aan het nieuwe zes koppige bestuur. Traditiegetrouw was de kamer niet in haar beste staat achtergelaten.

Voordat we echt konden beginnen moest er dan ook het één en ander opgeruimd worden. Verder zijn we alle studieverenigingen langs geweest zodat ze konden zien wie we zijn, en wij hebben ze uitgelegd wat onze plannen voor volgend jaar zijn.

De eerste belangrijke datum kwam al heel snel, 24 januari. ConcepT werd toen twintig jaar. Dit betekent dat dit jaar ons vierde lustrum is. De plannen zijn om dit groots te vieren. In verband met het weer wordt de lustrumweek begin mei gehouden. Echter is er op de verjaardag al een feest georganiseerd als voorproefje, waarna in mei het spektakel kan los barsten. Vijf jaar heeft ConcepT gespaard om het lustrum onvergetelijk te maken. Dit wordt een leuke week met diverse activiteiten. Ik kijk er al erg naar uit.

Verder gaat ConcepT elke twee jaar op studiereis. Dit jaar is het weer zover. Er is gekozen voor Brazilië, aangezien Brazilië een grote groeiende economie is. Verder is een leuke bijkomst dat Brazilië de komende jaren het wereldkampioenschap voetbal en de Olympische Spelen gaat organiseren. Het thema van de reis is "Foundations for a sustainable future". De studenten zullen in Brazilië bedrijven en spraakmakende projecten bezoeken.

Ik denk dat we veel geluk hebben dat we juist in dit bijzondere jaar ConcepT mogen besturen. En ik spreek voor het hele bestuur als ik zeg dat we hier veel zin in hebben.

Namens het 22ste bestuur van studievereniging ConcepT,

"Coniunctus viribus"

Ruben Langeveld



A COMMON WORLD

Standardisation in Traffic and How It Changed Our Lives

Jing Bie, Centre for Transport Studies

All great things are only a number of small things that have been carefully collected together. This is no different for traffic. It is amazing to think about how big and complex our traffic system is, yet it still works, and excellently. One of the small things that contribute to the success of our traffic system is the standardisation of traffic.

What is a standard? A standard is a uniformity, a pattern we follow. There are three types of standards: *de jure* standards are those prescribed by law and therefore legally binding; *de facto* standards are not mandatory but have a dominant status; and, voluntary standards are recommendations only and people are free to choose from. Things change over time; a voluntary standard can achieve majority status and then be made into law. Over the years we have reached numerous standards in traffic, sometimes intentionally, sometimes accidentally. These standards cover every corner of traffic engineering, from rule of the road to traffic lights, from road width to car sizes. However, the standardisation process is a road without end: we are still driving forward!

Rule of the Road

The rule of the road, also known as 'left or right', concerns the simple question: which side of the road should we drive on? It seems

trivial but without it our traffic system will basically run into chaos. Figure it.

Many people would believe that from a mechanical point of view, one rule is better than the other, and this differs between the northern and southern hemispheres. Scientists, however, have found that the side of the road you drive on has little to do with the performance of your car. Everything is basically symmetric.

There are retro-constructed 'histories', mainly found in English literature, which may explain how left- and right-driving rules came into being. UK and US are used as the representatives of each rule. In feudal times in UK, warriors abounded. They carried their swords with them while walking on the street. As most men were right-handed, they wore their swords on the left side of their waists so their right hands could easily reach the grip. In order to keep the sword away from their opponent and to better defend



oneself, when two warriors came across on the street, they would pass each other on their right hand side. Thus they walked on the left hand side of the road.

In the US, however, farms abounded. And big ones they were. During harvest seasons, carts had to be drawn by multiple horses, which ran parallel to each other. The farmer would sit on the left-most horse so his right hand could hold the whip and easily control the other horses. Now, imagine, the road is narrow and you see another multi-horse-drawn cart running towards you. Seated on the left, you would prefer the other cart to pass you on the left so that you can be sure to keep clear and avoid collision. Thus you stick to the right hand side of the road.



Figure 1. Spot the difference: symmetry between left- and right-driving

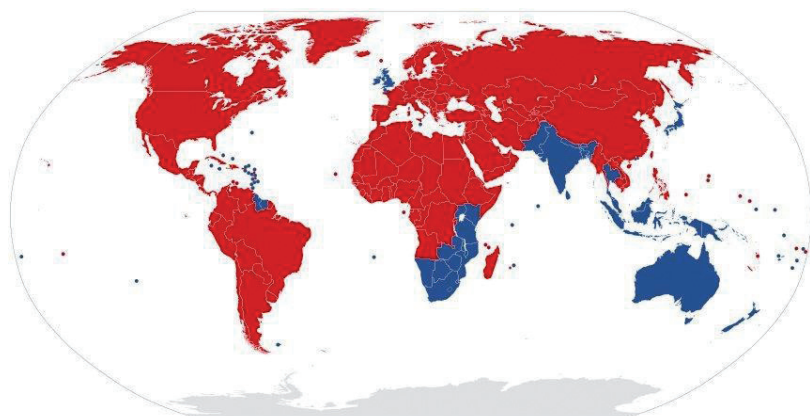


Figure 2. The world divided: blue – left-driving, red – right-driving (Benjamin D Esham)

Two thirds of the world, both in population and in the number of countries/regions, drive on the right hand side of the road. These include continental Europe, the Middle East, mainland China, and most countries in the Americas. Almost all the left-driving countries are part of the Commonwealth or used to be a British colony, e.g. South Africa, India and Australia. Japan is, however, an interesting exception. Record has it that Japan built its first railway under British assistance. For easy remembrance, though, compare samurai with warrior! Other exceptions include Thailand and Macau, both with left-driving neighbours. Suriname also drives on the left.

The opposite of right is left, or wrong. The next time you meet an Englishman, feel free to make the ridicule: "Hey, you drive on the wrong side of the road, don't you?" Be prepared though, of the reply: "But you sit on the wrong side of the car."

Hong Kong, a former British colony, still retains its rule of driving on the left. Many cars are registered with two number plates, one for Hong Kong and the other for the bordering mainland China, where right driving rules apply. In Shenzhen, the Chinese city next to Hong Kong, it is not uncommon to see cars with a driver's seat on

the curb side! Is it dangerous? Do these drivers have a high probability of being involved in traffic accidents? No such statistics exists. So it isn't that difficult to drive with a 'wrong' car.

Sweden switched from driving on the left hand side of the road to the right all within one day. Known back then as *Dagen H* (H Day), the day is now mostly referred to as *Högertrafikomläggningen* (right-hand traffic diversion). On Sunday 3 September 1967, at around 5AM, all traffic had to come to a complete stop and then carefully change to the right hand side of the road. Intersections and one-way roads proved to be most tricky. Lots of money was spent



Figure 3. *Dagen H* logo: during the publicity campaign, the logo was displayed on various items, including milk cartons and underwears (Anthony Ivanoff)

on reconfiguring bus doors.

The importance of having a rule of the road, no matter left or right, lies in its necessity. Without it, traffic will certainly fail. I am sure that everyone has been in the following scenario, some more often than others: you are walking, suddenly you realise someone coming in the opposite direction is right in your way, you make a step to the left, that person mirrors you, you make a step to the right, that person mirrors you again... Funny, hè?

While the right-driving rule and right-cycling rule has been well established, right-walking rule is still non-existent. So, to save my dear readers ten seconds per year and from unlikely romances, I propose to all of you: step to your right and pass each other by.

SigNaL, S!gnaL, 5i8n41

The side of the road, or the side of the bathroom. The most frustrating thing when urgently looking for a toilet is to get confused by the sign on the door: is this for me or the other sex? Standard pictograms certainly help but oftentimes you see just words. M-W, men-women, male-female, ladies-gents, dames-heren, these are easy ones. But how about *uomini-donne*? If that doesn't fail you, try *muži-ženy*.

Language is the highly standardised medium of our communication. In a way it is accurate and efficient. However, more often than not, we are lost in translation. There are so many natural languages in our world (some put the number to around 6000). No one would ever claim to understand even half of them. The lack of a common language, i.e. a standard (have you heard of Esperanto?), does sometimes make things awkward. Remember though, when everything fails, you still have one thing: body language.



Figure 4. Standard LED traffic light (left, Syafiqshahalam); a traffic signal in Halifax, Nova Scotia, Canada with specially-shaped lights to assist colour blind people (middle, Sprocket); in Tipperary Hill, Syracuse, New York, where the majority of residents are of Irish descent, green is always on top (right, Kai Brinker)

Drivers can still drive and survive in a foreign country, even without speaking a single word of the local language. Thanks to the standardised traffic rules and signs, which comprise a language by themselves. Red is stop, green is go. A number in a red circle probably means the speed limit. Hey, let's have a coffee at the gas station. Oh, we are only 34 kilometres away from Warszawa. What! Right turn not allowed!?

Be careful not to underestimate the contribution made by traffic standardisation. It helps; it also enables. Without standardised traffic signals, colour blind people wouldn't dare to drive. This has more to do with the positioning of the colours. Unable to distinguish red from green, those drivers rely on the position of the light. Have you ever seen a traffic light with green on top?

Do keep in mind that the world is far from perfect. Speed limit can be given in km/h or mph (but thanks God this is uniform at least within one country). Place names are also not consistent across language borders. The written form is actually much more standardised than the spoken form. Brussel, Bruxelles, or Brussels, they are all different but not too different to be mutually recognisable, thanks to our human brain where fuzzy lo-

gic comes as natural as $1+1=2$. The spoken form is usually more hassle. You may not follow a foreign person's pronunciation of Utrecht or Groningen, but for sure you do when he tries to write them down. Bilingual communities would normally display texts in both languages. Sneek or Snits, whichever you spot on, you know you are on your way. This becomes rather difficult when you have more than three official languages, not only for the authority to place all names on one board but also for the driver to quickly choose which to look for. For a united Europe, the best is to use pictograms as much as possible, and to limit the use of text unless it is commonly understood, such as 'STOP'. As for place names, an international trend is to call them as the locals do.

Messages should be designed and delivered in order to be understood. Traffic signs and information aim to make trips smooth and more efficient for travellers. In reality, some of them are annoying rather than helpful. Have you ever heard an announcement that nobody understands? Seen a ticket machine with instructions impossible to follow? Traffic signs with text too big? Too small? Distorted typefaces? Or signs that are just too confusing?

In Belgium, a traffic sign was put

up on the road for one day and then withdrawn, just because it was too confusing for the driver. The sign consists of seven smaller signs; it basically says (from top to bottom, as located on the board): *in Belgium, when it is raining, hailing or snowing, you are not allowed to overtake if your vehicle weighs more than 7.5t and you are driving on an 'autosnelweg', an 'autoweg' or a dual carriageway*. Experts say that drivers will only be able to read the top two signs, which they will interpret as 'in Belgium, it is always wet'.

Since I am already on the standard language of traffic signal and signs, a question for you guys: does anybody speak C++?

Size Matters

Most people understand technical standards as a set of rules on the shape, size, and weight of things. Indeed! Printing paper, light bulbs, your bicycle wheel and tyre, they all have a number. So things can be exchangeable and easily replaced when necessary. The situation is anything but ideal. Think about the different wire connectors that are attached to your computer, the different chargers for different mobile phones, the different power sockets between UK and continental Europe. Things are still too different!

Luckily less so in traffic.

Moreover, standards concern the way we do things. Communication standards, in terms of frequency and channel (radio, radar, wireless), create a common platform for different parties. So that cooperation and share of information can be made. So that future intelligent transport systems can be designed and developed. Industrial standards also help companies and organisations realise mutual gains by making mutually consistent market decisions. In the end, consumers also benefit.

Most of the national and global standards in traffic and transport concern the technical and operational components. The fare structure of public transport, however, shows more diversity than others. It is annoying when the fare for a metro journey is dependent on my origin-destination stations and can only be calculated after I specify them. That's why we introduced zoning system (e.g. London). In New York, all metro trips cost the same, no matter how long or short. Easy for the mind, this certainly has some impact on people's travel behaviour. Short

trips on the metro, for example, are indirectly discouraged.

Even in the ways that fares are paid, no de facto standard exists. Smart cards, magnetic stripe paper cards, printed tickets, handwritten tickets, you see them all. In Hong Kong, you can pay for all public transport with the Octopus card, plus at car parks, supermarkets, vending machines, pay phones and photo booths. Negotiation has even been made to enable paying taxi with the card. Its success is however not shared by other places around the world. In some cases you need more than three different tickets to finish your journey. The idea of a universal card is great, the technology is more than ready, but the implementation is sometimes just a mess.

An existing standard is not always useful or correct, especially in the IT sector. Standards regularly get reviewed, revised, and updated. However, some consistency should be maintained throughout. It also takes time for the new standard to be adapted to. A brilliant idea to deglobalise the world is to enforce differential

standards, so that petrol in Germany would be unusable on French trucks, roads in Italy are too narrow for American cars, a DVD bought in Australia does not play in Africa, and everybody speaks his own language and no *lingua franca*.

The Way to Go

The standard way to end your article is with an outlook on the future. However, I venture to believe that I have inspired my readers enough on what we shall do, both in traffic and in general life. To this end, I shall rather look back and conclude the article with my list of the most annoying things in 2009, which I consider as the great examples of destandardisation and decivilisation (exaggeration well intended):

- any stair step with a riser height less than 10 cm;
- maps without compass directions while north not facing up;
- any water faucet where turning anticlockwise does not open;
- Windows Vista beginning to make the standard;
- authors who do not end their articles standardly (thus including me :-).



Figure 5. The 'traffic light tree' on a roundabout near Canary Wharf, London. Created as an artwork by the French sculptor Pierre Vivant, it did confuse many drivers in the early days after its installation. (William Warby)

Photos: Figure 1, Jing Bie; Figure 2, Benjamin D Esham, [Countries_driving_on_the_left_or_right.svg](#), Wikimedia Commons, public domain; Figure 3, Anthony Ivanoff, [Dagen_h.png](#), Wikimedia Commons, public domain; Figure 4 left, Syafiqshahalam, [LED_Traffic_Lights.jpg](#), Wikipedia, public domain; Figure 4 middle, Sprocket, [Colourblind_traffic_signal.JPG](#), Wikipedia, free license; Figure 4 right, Kai Brinker, [SyracuseTipperaryLight.jpg](#), Wikimedia Commons, free license; Figure 5, William Warby, [Traffic_Light_Tree.jpg](#), Wikimedia Commons, free license.

Een festival vol kennis en
interessante ontmoetingen



- Strategie en opinie in de volle breedte
- Sprekers met uitgesproken visies
- Inspirerende praktijkvoorbeelden
- Volop ruimte voor discussie en debat
- Trefpunt voor bestuurders, managers en professionals
- Ook voor 'young potentials'

Met
Frank de Grave,
Jort Kelder
en vele
anderen...

noteer in uw agenda:

CROW XL [congres]
donderdag 22 april 2010
Orpheus, Apeldoorn

"Ons netwerk bepaalt mede hoe Nederland eruitziet"

Rik de Groot

Tien studenten civiele techniek gaan op 22 april naar CROW XL [congres] in Apeldoorn. De organisatie verstrekke hiervoor gratis toegangskaarten. Waarom eigenlijk? En wat kunnen onze young potentials deze dag verwachten? Wat is CROW en waar houden ze zich mee bezig?

Hoofd Cursussen & Opleidingen Robert Jan van den Berg en hoofd kenniscluster Aanbesteden & Contracteren Ad van Leest, beiden al lange tijd werkzaam voor CROW, geven antwoord op deze en andere vragen.

"Elke civieltechnicus krijgt vroeg of laat met ons te maken. Wat ons betreft dan maar liever vroeg."

CROW is breed. Heel breed. Gevoord. De wortels liggen in de verkeerstechniek, de wegenbouw en de GWW-bestekken, maar inmiddels lopen er projecten op het gebied van leefomgeving, milieu, verkeer en vervoer, infrastructuur, aanbesteden en contracteren, en bouwprocesmanagement. En de groei is er nog niet uit. Er zijn bijvoorbeeld steeds meer raakvlakken met de B&U. Op termijn zal de organisatie 'bouwbreed gaan', is de verwachting.

"Daarnaast zijn we bekend van onze cursussen", vult Van den Berg aan. "Met de inhoud, maar ook met het aanbod, spelen wij zo direct en doeltreffend mogelijk in op de behoeften uit de markt. Op dit moment is een opleiding tot inkoper/aanbesteder actueel. Dat werk wordt steeds belangrijker. Je kunt er niet alleen mee sturen op economische aspecten, maar ook op sociale doelen en op duurzaamheid. Toch bestaat er nog altijd geen opleiding waar je dit vak kunt leren. Tijdens CROW XL zullen wij daarom bepleiten dat die er moet komen. Op verschillende niveaus. Bij voldoende respons gaan we daar ook een aanzet voor geven."

"CROW ontwikkelt kennis, maar dat betekent niet dat we voortdurend aan het onderzoeken en uitvinden zijn", neemt Van Leest

weer over. "Onze kracht is vooral dat we bestaande kennis weten te bundelen. Daarvoor brengen we de juiste professionals soms uit heel verschillende disciplines bij elkaar. Het is een beetje oneerbiedig gezegd, maar we proberen nogal eens de hoofden van specialisten leeg te tanken. Door die verspreid aanwezige know-how samen te brengen, kun je vaak heel efficiënt tot praktisch bruikbare resultaten komen. Deze werkwijze impliceert dat we over een zeer uitgebreid netwerk van zeer uiteenlopende professionals beschikken. Hun gezamenlijke inbreng slaat neer in onze publicaties, cur-

sussen, workshops, presentaties en congressen. Die dienen weer tot voorbeeld van talloze collega's. Wat dat betreft kun je stellen dat ons netwerk in belangrijke mate bepaalt hoe Nederland wordt ingericht."

Congres

"Vanwege ons brede werkte-rein hebben we behoefte aan vele specialisten. Daar horen ervaren mensen bij, die het klappen van de zweep kennen, maar ook aanstormende talenten, met de nieuwste kennis en theoretische inzichten uit het vakgebied", vervolgt Van den Berg. "Ons jaarlijkse congres biedt een mooie gelegenheid om young potentials kennis te laten maken met de dynamiek van onze organisatie en de veelzijdigheid van ons werkterrein. Vandaar dat we onder technische universiteiten en hbo-instellingen een aantal gratis toegangsbewijzen uitdelen."

Op het congres staat, vanzelfsprekend, kennisuitwisseling centraal. Dit jaar krijgt de aankomende ge

Van centrum naar kennisplatform

CROW is in 1987 ontstaan uit een fusie van drie stichtingen. Voor de nieuwe organisatie moest een naam worden gevonden die de lading dekte. Dat werd het nogal breedvoerige 'Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeers-techniek', afgekort tot CROW (uit te spreken als afzonderlijke letters). Vanwege de verbreding van het werkte-rein is de omschrijving al een paar keer aangepast. De huidige variant luidt 'nationaal kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte'. Vanwege de herkenbaarheid is de afkorting CROW steeds gehandhaafd. "Het betekent dat vrijwel iedereen die bouwt aan Nederland, op enig moment met ons te maken krijgt", stelt Ad van Leest vast. "De eerste kennismaking verloopt vaak via de talloze leidraden, richtlijnen en handboeken die wij uitbrengen. Zeker als er op het desbetreffende gebied geen wetgeving is, zijn deze uitgaven zeer gezaghebbend. Daarnaast kennen veel opdrachtgevers en opdrachtnemers ons van de RAW-bestekken. Die worden nog altijd op grote schaal gebruikt, maar inmiddels wordt ook een compleet instrumentarium voor nieuwe, geïntegreerde contracten ontwikkeld."

neratie daarbij speciale aandacht. Van den Berg: "We hebben studenten van technische universiteiten en hbo's uitgenodigd hun afstudeerprojecten of business cases voor te dragen voor presentatie tijdens CROW XL. Na selectie zullen vijftien kandidaten hun bijdrage kernachtig voor het voetlicht brengen. Een deskundige jury maakt aan het eind van de dag de winnaar bekend. Die mag op onze kosten enkele dagen geheel verzorgd naar een interessant project ergens in Europa."

Als medeorganisator kan Van den Berg zijn enthousiasme over het congres moeilijk de baas. "Ik mag niet te veel verklappen, maar we hebben tijdens het plenaire deel een heel verrassende presentatie. Laat ik maar zeggen over het belang van ons werkterrein voor de BV Nederland. En over de mogelijkheden om slagvaardiger te opereren. Meer mag ik echt niet kwijt. Maar het wordt heel interessant. Ook voor de mensen die nu of straks op zoek zijn naar een baan in de bouw of infra."



Afbeelding 1. Luuk d'Hooghe



Afbeelding 2. Ad van Leest

Werken bij CROW

Om daarbij aan te haken, hoe interessant is CROW als werkgever voor afstudeerders in de civiele techniek en soortgelijke studierichtingen? Van Leest: "CROW is vaak niet het eerste waar afstudeerders aan denken als toekomstig werkterrein. Maar wij kunnen ze wel regelmatig goed gebruiken en we hebben ook behoorlijk wat te bieden. Ik denk dan in de eerste plaats aan dat enorme netwerk, met allerhande vertakkingen en dwarsverbanden. Intern werken we met zes domeinen, maar je ziet

steeds dat zowel binnen als buiten die min of meer begrensde werkterreinen onderwerpen met elkaar samenhangen. Neem het aanleggen van een weg. Dat is allang niet meer 'slechts' het ontwerpen van een verhardingsconstructie. Het is een omgevingsproject, waarbij je te maken hebt met diverse beleidskeuzes en normen. Bijvoorbeeld op het gebied van mobiliteit en milieu. Ook de landschappelijke inpassing vraagt aandacht. En het werk moet worden aanbesteed. Omdat je die combinatie van diverse vakgebieden nodig

Extra large, extra leuk

Lange tijd organiseerde CROW jaarlijks het Nederlands Wegencongres, maar in 2008 werd dit evenement omgedoopt tot CROW XL [congres]. Die naam is niet alleen eigentijdser en meer verbonden met de organisatie, maar dekt met de aanduiding extra large ook beter de almaar uitdijende lading. Daarnaast werd flink gesleuteld aan de opzet van het congres. Er is een afwisselend plenair gedeelte, met prikkelende inleidingen en een discussie onder leiding van een bekende Nederlander (dit jaar Jort Kelder). In parallelsessies worden deelgebieden uitgediept en jong talent zet in elevator pitches uiteen wat er zo interessant en belangrijk is aan het gekozen (afstudeer)onderwerp. Ook is er altijd een act(iviteit) waar niemand op gerekend heeft. Kortom, extra large is ook extra leuk.

"Kicken als het werkt"

Luuk d'Hooghe (25) is een klein halfjaar bij CROW in dienst. Hij deed bouwkunde in Eindhoven: stedenbouw en management als bachelor, construction management & engineering als master. Als consulent bouwprocesmanagement zit hij helemaal op zijn plek. "Ik zocht op internet vacatures die bij mijn profiel pasten. Een daarvan was bij CROW. Dat kende ik omdat ik bij een tentamen een keer de ASVV met alle kennis over verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom had moeten gebruiken. Ik vond dat toen een heel gedegen en goed bruikbaar document. Op de website zag ik dat de organisatie veel breder is, maar in alles praktijkgericht. Dat sprak mij aan."

Als D'Hooghe verder vertelt, blijkt dat ook te gelden voor de werkwijze CROW. "De markt signaleert een probleem, CROW zoekt de mensen en kennis bij elkaar om een oplossing te vinden. Daarbij krijg je te maken met allerlei belangen én met heel belangrijke partijen. Die geven gewoon een kijkje in de keuken. Daarna wordt alle verzamelde kennis gekneed tot een marktgericht product. En ik vind het echt kicken als je dan korte tijd later ziet dat het werkt."

"CROW is constant in beweging. Er wordt zo direct mogelijk ingespeeld op vragen uit de markt. En die zijn er altijd. Ik denk daarom dat onze rol alleen maar belangrijker wordt. Vanwege de kennisontwikkeling en -uitwisseling, maar ook omdat we mensen, disciplines, partijen samenbrengen en samen laten werken. Daarvoor heb je vakkennis nodig, maar ook gedrevenheid. Je moet je verhaal wel kunnen brengen."

hebt, benaderen wij vraagstukken steeds vaker integraal. Dat is niet altijd de gemakkelijkste weg. Het is bijvoorbeeld al een kunst om de juiste werkgroep samen te stellen. Maar we komen daarmee wel het best tegemoet aan de vraag van de markt. Tegelijk maakt het ons werk bijzonder veelzijdig."

"Het betekent wel dat je niet alleen moet beschikken over vakinhoudelijke competenties. Je moet ook kunnen samenwerken en je kunnen verplaatsen in de wen-

sen van de bouwpartijen", tekent Van den Berg aan. "Verder moet je, wat ik maar noem 'een multidisciplinaire instelling' hebben. En je moet je kunnen opstellen als onafhankelijk intermediair. Want aan die onafhankelijkheid danken we ons grote draagvlak. Maar die zaken komen allemaal aan de orde als je hier als junior begint. Je wordt dan gekoppeld aan een team, loopt mee met een of enkele projectmanagers en wordt, zeker in het begin, intensief begeleid."

Contacten

CROW XL biedt een mooie kans om snel en indringend kennis te maken met de wereld van CROW, benadrukt Van den Berg tot slot. "Je ontmoet er vertegenwoordigers van overheden, allerhande bedrijven in de bouw en infra, advies- en onderzoeksbureaus, kennisinstituten en branche- en belangenorganisaties. Vanuit CROW zijn tijdens het congres onder anderen personeelsfunctionaris Hans van Santen en onderwijskundige René Kokkeler beschikbaar voor alle vragen over stageplaatsen en (verwachte) vacatures."



Afbeelding 3. Robert Jan van den Berg

Meer informatie over CROW XL [congres] is te vinden op www.crow.nl/xl.

Energiebesparing met Phase Change Materials

Afstudeeropdracht voor de master Sustainable Energy Technology binnen het vakgebied Sustainable Building

F. Münting, A.G. Entrop en
H.J.H. Brouwers

Nederlandse gebouwen omvatten door voortschrijdende regelgeving steeds meer duurzame maatregelen om energie te besparen, vernieuwbare energiebronnen te gebruiken of om efficiënter om te gaan met fossiele brandstoffen. Deze drie stappen zijn in lijn met de zogenaamde Trias Energetica (zie figuur 1). Het gemiddelde gasverbruik in woningen loopt hierdoor al enige jaren terug, maar het elektriciteitsgebruik loopt in Nederland helaas nog op. Een stijgend aantal (vaak niet gebouwgebonden) elektrische apparaten ligt hieraan ten grondslag. Er gaan tevens geluiden op dat beter wordende isolatiepakketten een behoefte aan airconditioningsystemen aan zou wakkeren die vrij veel elektrische energie gebruiken. Dit terwijl het gebruik van een goede zonwering geen elektriciteitsgebruik met zich mee hoeft te brengen. Desalniettemin lijkt er een behoefte aan een duurzame koeltechniek te zijn. Phase Change Materials (kortweg PCM's) kunnen hier een uitkomst voor bieden en onderzoek toont aan dat topkoeling achterwege kan blijven. Met het Nederlandse klimaat zijn we echter benieuwd of er ook niet enige verwarmingspotentiaal in het voor- en najaar vanuit PCM's mag worden verwacht. Door een testopstelling te bouwen, wordt meer inzicht verkregen in deze potentiële 'batterijen' voor warmte.

In dit artikel zullen we ingaan op het begrip 'Phase Change Materials' en het afstudeeronderzoek naar de invloed van deze materialen op de energieprestatie van woningen.

Phase Change Materials

Om uit te leggen wat PCM's zijn en doen, kan het beste gebruik worden gemaakt van het voorbeeld van het smelten van ijs. Wanneer voldoende warmte aan een ijsblok wordt toegevoegd, gaat het smelten. Net zolang tot dat het hele blok gesmolten is tot

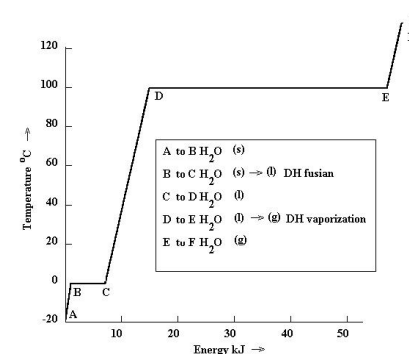
water. Tijdens de faseovergang van ijs naar water blijft de temperatuur constant 0°C (zie figuur 2). PCM's hebben deze eigenschap bij kamertemperatuur en kunnen bovendien erg veel warmte opslaan. Een PCM met een smelttemperatuur van 23°C zal dus (tijdelijk) kunnen voorkomen dat het warmer wordt in de woning als de temperatuur buiten hoger is. In deze situatie hoeft dan een traditionele koeling niet bij te springen. Als alleen naar de faseovergang vast-vloeibaar wordt gekeken zijn er drie verschillende soorten PCM's (zie figuur 3): Zouthydraten, Paraffines en niet-organische paraffines.

Elk soort heeft zijn eigen voor- en nadelen. Zo zijn de zouthydraten relatief goedkoop en hebben een hoge latente warmteopslag. Maar



Frank Münting

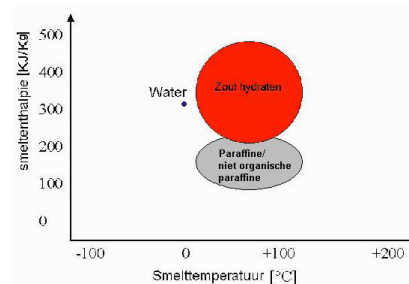
het aanwezige zout kan ook corrosie bevorderen. Een ander probleem met zouthydraten is vaak dat segregatie oftewel ontleding plaatsvindt. Bij segregatie smelten de PCM's tot een vloeibare en een vaste fase. Deze verschillende



Figuur 2. Smelttraject water

fasen hebben verschillende dichtheden. Dit proces is ook nog eens onomkeerbaar.

Paraffines daarentegen zijn chemisch inert en stabiel. Ook hebben ze uiteenlopende smelttemperaturen, waardoor het kiezen van een geschikte PCM relatief eenvoudig is. Paraffines zijn echter duur en tijdens de faseverandering veran-

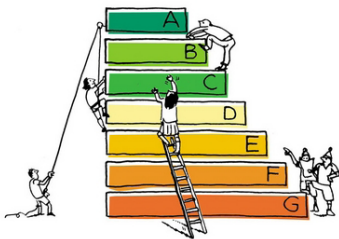


Figuur 3. Indeling PCM



Trias Energetica

Figuur 1. Trias Energetica



Figuur 4. Energie Label

dert het volume ca. 10%.

De niet-paraffines beslaan de vette zuren, esters, alcoholen en glycolen. Veelal hebben ze dezelfde eigenschappen als de paraffines, maar ze zijn vaak nog duurder en daardoor niet zo geschikt om op grote schaal toe te passen.

PCM's kunnen op twee manieren worden toegepast. Het kan worden verwerkt in bouwconstructies, zoals muren, plafonds of daken en zodoende gebruikt worden als bouwcomponent. Of het kan worden toegepast als een klimaatinstallatie, door het als opslagvat voor koude en warmte te gebruiken.

De toepassingen van PCM's in de Nederlandse bouw zijn gering, doordat het begrip in Nederland relatief onbekend is en wellicht ook doordat de Nederlandse bouw een vrij conservatief karakter heeft. Er zijn slechts enkele voorbeelden van gebouwen waarin PCM's zijn toegepast in de industrie en utiliteit bekend, zoals een gebouw op het industrieterrein van Zaanstad (PCM's verwerkt in het plafond) en een kantoorgebouw in Zoetermeer (PCM's gebruikt als klimaatinstallatie).

PCM's worden wel steeds goedkoper, waardoor het aantrekkelijker wordt om het toe te passen in de woningbouw. Verder is er wel een aantal bedrijven in Nederland gespecialiseerd in het maken van PCM's, waaronder een firma uit Ootmarsum (zouthydraten) en een grondstoffenspecialist uit Veendam.

Het onderzoek

In februari 2009 ben ik begonnen met mijn afstudeeropdracht, waarvan de onderzoeksvraag luidt: "Wat is de invloed van PCM's op de Energie Prestatie Coëfficiënt (kortweg EPC) van een gestandaardiseerde Nederlandse woning?"

De EPC is een getal dat aangeeft hoe energiezuinig een woning is. Dit wordt berekend op basis van gebouw eigenschappen, de gebouwgebonden installaties, een gestandaardiseerd bewonersgedrag voor koeling, verwarming, verlichting en het gebruik van zonne-energie. Hoe lager het getal, des te energiezuiniger het gebouw. Per 1 januari 2006 moeten nieuwbouwwoningen voldoen aan een EPC van 0,8 en op 1 januari 2011 wordt deze eis verlaagd naar 0,6. Ook moeten nieuwbouw-

- Verbeteren van de isolatie van het gebouw;
- Warmteterugwinning uit ventilatielucht en/of douchewater;
- Hoog rendement verwarming;
- Installeren van een zonne-energiesysteem;
- Het toepassen van een energiebuffer, zoals PCM's.

Voor de berekening van de EPC wordt uitgegaan van een bepaalde invloed uit de volgende 9 componenten:

1. Primair energiegebruik voor ruimteverwarming;
2. Primair energiegebruik van hulpenergie voor ruimteverwarming (denk aan elektriciteitsverbruik van waterpompjes van een Hrketel);
3. Primair energiegebruik voor warm tapwater;
4. Primair energiegebruik van hulpenergie voor ventilatie;

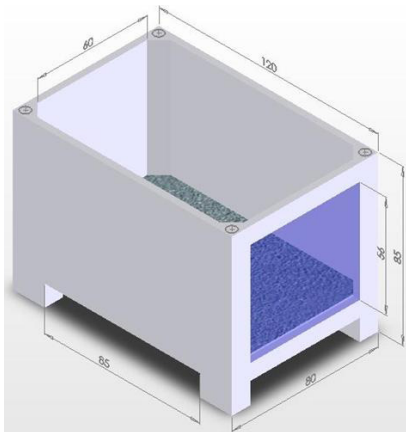


Figuur 4. Testopstelling

woningen en woningen die vanaf 2008 verhuurd of verkocht zijn een energielabel hebben, die gebaseerd is op deze EPC-berekening (zie figuur).

Er zijn verschillende maatregelen die genomen kunnen worden om te voldoen aan de EPC-eis, zoals:

5. Primair energiegebruik uit verlichting;
6. Energiegebruik voor het behalen van een bepaald 'zomercomfortniveau'. Dit houdt in dat de EPC lager uitvalt, indien mechanisch koelen tot een minimum wordt beperkt;



Figuur 6. Testbox afmetingen

7. Primaire energiegebruik voor ruimtekoeling en bevochtiging;
8. Primaire energiebesparing door het gebruik van zonne-energie;
9. Primaire energiebesparing door het terugleveren van elektriciteit aan het net.

Verwacht wordt dat PCM's een positieve bijdrage kunnen leveren op de componenten 1, 2, 6 en 7 van deze EPC-berekening. Om dat aan te kunnen tonen, is een testopstelling binnen de vakgroep Bouw/Infra ontworpen en gebouwd. Er zijn vier testboxen gemaakt die verschaalde gestandaardiseerde Nederlandse woningen voorstellen (zie figuur 5). In de testboxen bevinden zich tientallen temperatuursensoren zodat op elke plek in de testbox een temperatuur kan worden gemeten. De testboxen staan verhoogd opgesteld, waardoor externe invloeden (zoals schaduwwerking) tot een minimum beperkt worden. Er bevindt zich bij de opstelling ook een weerstation, waarmee binnen- en buitentemperatuur, luchtvochtigheid, zoninstraling, windsnelheid en windrichting kunnen worden gemeten.

Maar de afstudeeropdracht behelst niet alleen het verkrijgen van meetdata en aan de hand daarvan uitspraken doen over de te verwachten energiebesparing. Doordat de opdracht tijd- en plaatsgebonden is en de weersom-

standigheden niet op bestelling zijn, zal het ook noodzakelijk zijn om de testboxen te modelleren in een eindige elementen softwarepakket. Met behulp van modellering is het mogelijk om het gedrag in de testboxen te voorspellen en andersom zijn met behulp van de meetdata de resultaten van het softwarepakket te valideren.

De vier testboxen met dimensies (zie figuur 6) hebben verschillende samenstellingen, zie tabel 1. Er is vooraf gekozen om de PCM's, in dit geval paraffines in minuscule capsules met een smelttemperatuur van 23°C, bij te storten in de betonnen vloer.

Na het opbouwen van de testboxen is gestart met het modelleren van de testboxen in het eindige elementen softwarepakket COMSOL. Met dit pakket is het mogelijk om temperaturen, temperatuurgradiënten en energiestromen te visualiseren. Het voordeel van COMSOL boven bijvoorbeeld ANSYS is dat COMSOL in staat is om conductie, convectie en radiatie synchroon op te lossen. Dit levert uiteraard een grotere nauwkeurigheid op en is conform de werkelijkheid, alwaar deze

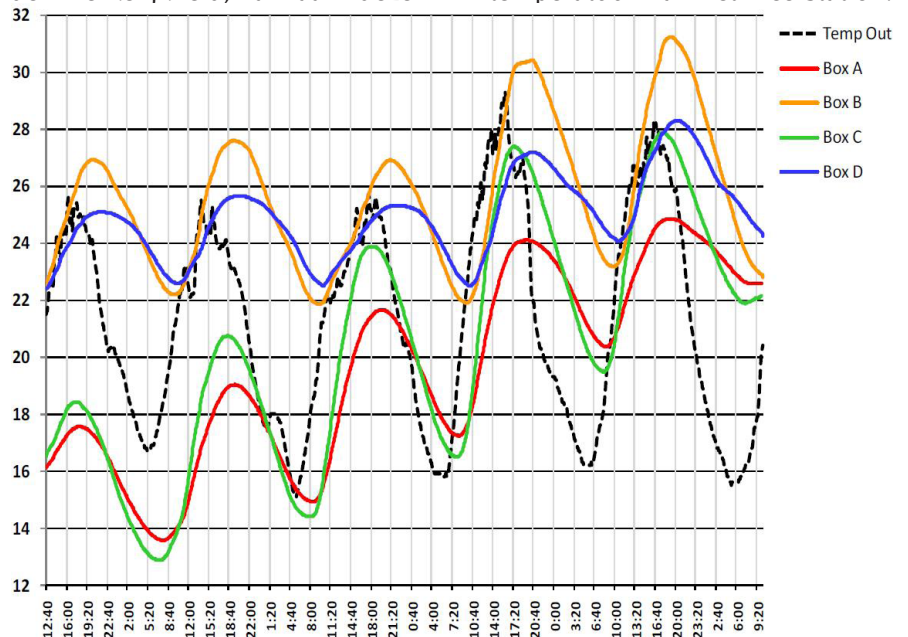
principes voor warmteoverdracht ook tegelijkertijd plaatsvinden.

Vrijwel continu worden meetgegevens verzameld en opgeslagen door de computers die zich bevinden in de zeecontainer zelf. Deze gegevens kunnen dan per testbox worden vergeleken en geanalyseerd. Het is uiteindelijk de bedoeling dat de meetgegevens van het weerstation op de zeecontainer als input worden gebruikt voor COMSOL.

Tot slot

Als aangenomen wordt dat PCM's in staat zijn om het jaarlijkse energiegebruik van een gemiddelde Nederlandse woning met 3% te verminderen, dan blijkt dat de EPC met ca. 0,03 omlaag kan worden gebracht. Om een idee te geven: dit is vergelijkbaar met het verschil tussen het energiegebruik van een hoek- en een tussenwoning. Of vergelijkbaar met het toepassen van dakisolatie of het isoleren van koudebruggen.

In figuur 7 worden de temperaturen van de betonnen vloeren van de verschillende testboxen weergegeven, evenals de buitentemperatuur van het weerstation.



Figuur 7. Eerste resultaten

De grafiek beslaat de periode van 26 juni 2009 12:40 tot en met 1 juli 2009 10:20. Vanaf 24 juni kwam de maximum temperatuur al boven de smelttemperatuur van de PCM uit (23°C). Goed te zien is dat de temperaturen van testbox A en C, die PCM's bevatten (zie tabel 1), significant lager liggen dan die van testbox B en D. Er dient wel te worden opgemerkt dat de isolatiewaarden van de wanden en de beglazing verschillen.

Wat verder opvalt, is dat de temperatuursverschillen tussen de testboxen met en zonder PCM's kleiner worden, naarmate de warmte langer aanhoudt. Hieruit blijkt wel dat PCM's alleen tijdelijk hun bijdrage aan energiebesparing kunnen leveren. Waarschijnlijk zijn de PCM's na circa 5 dagen niet meer in staat om voldoende warmte op te nemen (lees: de tijd te kort om voldoende te stollen). Een andere constatering is dat PCM's, toegepast als bouwcomponent, waarschijnlijk ook kunnen bijdragen tot een besparing op het energiegebruik voor ruimteverwarming, doordat het er voor zorgt dat de thermische weerstand wordt verhoogd (de daken en muren isoleren beter). De testboxen

Tabel 1: eigenschappen van de verschillende testboxen

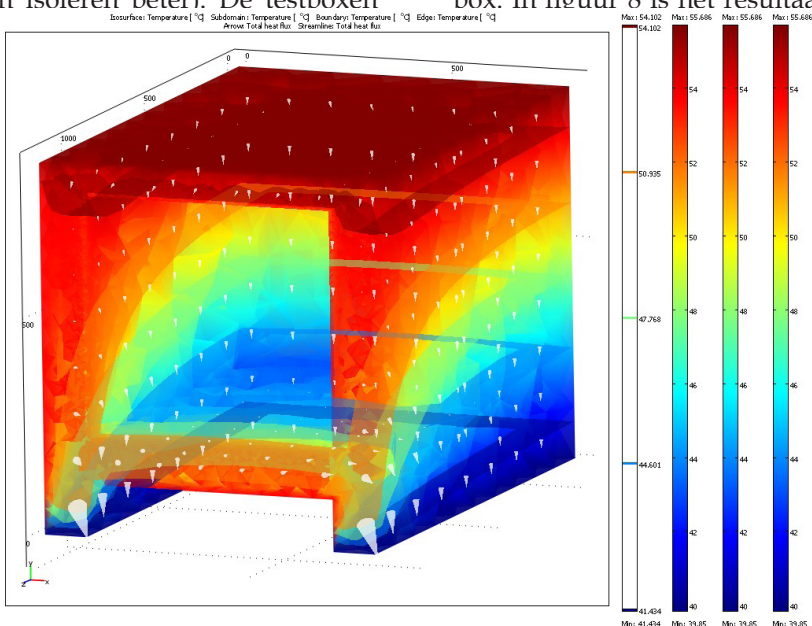
	Testbox A	Testbox B	Testbox C	Test box D
Isolatiemateriaal	Foamglas isolatie 3.8 (m ² ·K)/W	Foamglas isolatie 3.8 (m ² ·K)/W	Isolatieleden 5.6 (m ² ·K)/W	Isolatieleden 5.6 (m ² ·K)/W
PCM's in betonnen vloer (massapercentage)	Present ± 5%	Absent 0%	Present ± 5%	Absent 0%
Thermische weerstand beglazing	Laag 1.1 W/(m ² ·K)	Hoog 0.5 W/(m ² ·K)	Laag 1.1 W/(m ² ·K)	Hoog 0.5 W/(m ² ·K)

Tabel 1.

zelf worden niet verwarmd en de eerste resultaten van oktober en november 2009 laten zien dat de gemiddelde temperaturen van de testboxen met PCM's hoger liggen dan de testboxen zonder PCM's. Tijdens het maken van het beton hebben we reeds kunnen waarnemen dat de temperaturen tijdens het hydratatieproces minder hoog oplopen in het beton met PCM's dan in het beton zonder PCM's. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of de verschillen significant zijn.

Voor het modelleren van de testbox in COMSOL is een zonnige zomerdag met een buitentemperatuur van 25°C genomen. Vervolgens is onderzocht wat het effect van de zoninstraling, de buitentemperatuur en de windsnelheid is op de temperatuur van de testbox. In figuur 8 is het resultaat te

zien, waarbij de kegels de grootte en richting van de warmtestroom weergeven. Het model is eerst in SolidWorks getekend en vervolgens geïmporteerd in COMSOL. Het resultaat laat zien dat de opwarming van het dak van de testbox door de zoninstraling aanzienlijk is, waardoor in de testbox grote temperatuursverschillen kunnen optreden. Momenteel is het nog niet mogelijk om de opwarming en afkoeling van de testbox over een dag weer te geven. Naar verwachting zal het afstudeeronderzoek nog tot aan de zomervakantie duren. De eerste resultaten zullen dan hopelijk kunnen worden bevestigd.



Figuur 8. Plot Comsol

Nadere informatie

Meer informatie over het onderzoek en het gebruik van PCM's kan worden verkregen door te e-mailen naar: r.frank@utwente.nl of a.g.entrop@utwente.nl. De volgende websites geven ook informatie over PCM's en EPC:

http://en.wikipedia.org/wiki/Phase_Change_Material
http://www.senternovem.nl/epn/tools_en_aandachtspunten/woningbouw/epc_en_kosten_woningbouw.asp en <http://www2.nen.nl/nen/servlet/Dispatcher.Dispatcher?id=BIBLIOGRAFISCHEGEDEVEN&contentID=277551>
<http://www.sciencedirect.com>, zoekterm Phase Change Materials of PCM.

Valideren van een morfodynamisch model in een estuarium

Jasper Middelkamp

Estuaria vormen een belangrijk onderdeel van kusten wereldwijd. Ze vormen de overgang van de rivier naar de kust. Zodoende wordt een estuarium beïnvloed door zowel de karakteristieken van de rivier, alsmede die van de kust. Deze processen kunnen verschillende veranderingen tot gevolg hebben. Het effect van deze veranderingen is niet direct zichtbaar en daarom is het van belang om dit op de lange termijn te voorspellen. Hiervoor zijn enkele modellen gemaakt, zoals het ASMITA model. Dit model is bij HR Wallingford Ltd. uitgebreid met enkele functies. Dit hernieuwde model diende gevalideerd te worden om zo te bekijken naar de robuustheid van dit model.

Processen

De processen die een estuarium beïnvloeden, kunnen in twee groepen worden opgesplitst: hydrodynamische en morfologische processen. Hydrodynamische processen beschrijven veranderingen in de karakteristieken en stroming binnen een estuarium. Morfologische processen beschrijven de vorm van het estuarium en worden beïnvloed door transport van sediment. De combinatie van deze processen zorgt voor een unieke omgeving. Vanuit een biologisch oogpunt zorgt de combinatie van processen voor een zeer productieve leefomgeving. Vanuit menselijk perspectief biedt een estuarium mogelijkheden tot transport via het water en recreatie. Dit maakt ervoor dat estuaria een geliefde plaats zijn voor mensen om zich te vestigen. Door menselijke invloeden vinden er ook veranderingen binnen het estuarium plaats. Het uitbaggeren van het estuarium voor schepen of landaanwinning voor agrarisch landgebruik zijn voorbeelden van projecten die het transport van sediment binnen een estuarium beïnvloeden.

Kwelders

Om de werking van ASMITA te beschrijven, worden eerst enkele karakteristieken van een estuarium verder beschreven.

Een estuarium kan opgedeeld worden in verschillende onderdelen. Allereerst is er het kanaal. Dit is het gedeelte van het estuarium waar altijd water aanwezig is, ook bij eb. Wat hoger gelegen vindt men het inter-getijdengebied. Zoals de naam al aangeeft, is dit het gebied dat begrensd wordt door hoog- en laagwater. Deze twee onderdelen zijn te vinden in elk estuarium. Sommige estuaria hebben echter nog een onderdeel, namelijk kwelders. Kwelders zijn hooggelegen gebieden die regelmatig inunderen, maar niet dagelijks. Kwelders worden bevolkt door vegetatiesoorten, die zich hebben aangepast aan de condi-

ties. In de Westerschelde en de Waddenzee zijn enkele gebieden zichtbaar, zoals het Verdrongen Land van Saefthinghe of de Boschplaat op Terschelling. Verder is er soms ook een delta buiten het estuarium zichtbaar.

Observaties laten zien dat veel kwelders onderhevig zijn aan erosie. Een belangrijke oorzaak hiervan is het fenomeen 'coastal squeeze'. Veel kwelders zijn begrensd door dijken. Bij een stijgende zeespiegel zal de kwelder landinwaarts trekken. Door de kustbescherming is dit niet meer mogelijk en verdrinkt de kwelder. Naast de functie van de kwelder als natuurlijke habitat en recreatie heeft de kwelder nog een andere belangrijke functie. Het vormt namelijk een natuurlijke bescherming tegen golven. De vegetatie die aanwezig is op de kwelder dempt de golfactie op de aanwezige bescherming. Hierdoor hoeft de kustverdediging minder hoog te zijn op plekken waar kwelders aanwezig zijn. Erosie van kwelders zorgt er dus ook voor dat kustverdediging aangepast dient te worden.



Figuur 1. Langstone Harbour

Model

Nu bekend is wat kwelders zijn en wat hun toegevoegde waarde is, kan het ASMITA-model nader beschouwd worden. In 1998 is dit model opgesteld door Stive et al. ASMITA staat voor Aggregated-Scale behaviour-model for Morphological Interaction between a Tidal lagoon and its Adjacent Coast. Kortweg komt dit neer op een semi-empirisch model dat de morfologische interactie beschrijft tussen een getijdengebied en de aanliggende kust. De eerste versie van ASMITA beschrijft de interactie tussen het kanaal en het intergetijdengebied van een estuarium. De grootte van deze elementen wordt beschreven door middel van het volume water dat aanwezig is in de verschillende onderdelen.

Zoals vermeld, kunnen er ook kwelders voorkomen in estuaria. Knaapen et al. (2009) hebben het ASMITA model uitgebreid door de implementatie van dit element mogelijk te maken. De focus van deze uitbreiding ligt op de relatie tussen diepte, kweldervegetatie en sedimentatie. Wanneer de beginnende kwelder hoog genoeg is om niet constant te inunderen, krijgt vegetatie de kans om te groeien. Deze vegetatie bindt sediment en zorgt voor kleinere stroomsnelheden. Hierdoor wordt meer sediment gedeponiseerd en kan de kwelder verder groeien. Uiteindelijk zal dit proces in evenwicht komen en blijft het oppervlak van de kwelder gelijk. Er zijn echter ook veel processen die de groei van kwelders negatief beïnvloeden, zoals stormvloed.

Het model dat is geformuleerd door Knaapen et al. (2009) diende gevalideerd te worden. Dit is gedaan door allereerst een gevoeligheidsanalyse te maken. Hierdoor werd meer inzicht in het model verkregen en konden belangrijke parameters onderscheiden wor-

den. Daarna is het model getoetst aan een estuarium en is bekeken hoe de voorspelling van het model overkomt met observaties. Uiteindelijk kan de uitkomst van dit model ervoor zorgen om kwelders te behouden en de invloed van de mens te minimaliseren.

Gebiedsbeschrijving

De validatie is uitgevoerd bij Langstone Harbour. Dit is een natuurlijke haven, gelegen in het zuiden van Engeland. Tevens is er data verkregen van kwelders in de Westerschelde, echter was er geen tijd om het model ook op dit estuarium te testen.

Langstone Harbour wordt voornamelijk gebruikt voor visserij en recreatie. Verder is het estuarium begrensd door kustverdediging. De stad Portsmouth is namelijk gelegen aan dit estuarium en dient beschermd te worden. De totale oppervlakte van het estuarium bedraagt 1925 ha, waarvan 79% inter-getijdengebied is en 75 ha kweldergebied (2001).

Begin 20e eeuw is de oppervlakte van kwelders binnen Langstone Harbour explosief gestegen (zie Figuur 3). De reden hiervan is de invasie van een specifieke vegetatie op de kwelders, *Spartina Anglica* (Engels slijkgras). Deze vegetatiesoort heeft de eigenschap om veel sediment te binden en is goed bestand tegen inundaties. Hierdoor is het een goede vegetatiesoort voor het uitbreiden van kwelders. De groei van kwelderoppervlak bleef aanhouden tot halverwege de 20e eeuw. Hierna is er zeer snel een groot kweldergebied geërodeerd. De oorzaak hiervan is niet bekend, al gaan er stemmen op dat *Spartina Anglica* wordt verdreven door inheemse plantensoorten. Het sterven van de *Spartina* zorgt voor een snellere erosie van de kwelder dan wanneer een volledig natuurlijk proces plaatsvindt.



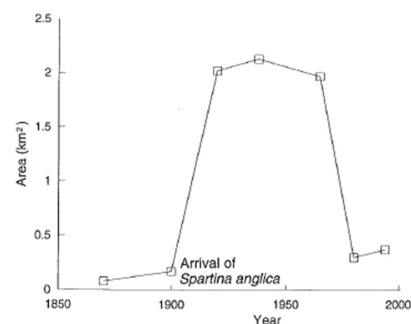
Figuur 2. verschil Langstone Harbour 1955-2001.

De lichtgroene gebieden maakte in 1955 nog deel uit van het estuarium, maar in de periode 1955-2001 zijn drooggelegd. Dit is vooral gedaan ten behoeve van de landbouw. Het estuarium in 2001 is lichtblauw. De donkergroene gebieden maakte in 1955 nog deel uit van de kwelders, maar in de periode 1955-2001 zijn geërodeerd. De kwelders in 2001 zijn oranje.

Methode

Zoals vermeld bestaat het model uit verschillende elementen van het estuarium. Elk element diende apart gekarakteriseerd te worden. De belangrijkste parameters zijn het natte volume en het oppervlak van de verschillende elementen. Het oppervlak is echter nog niet veel getest, waardoor hier minder waarde aan wordt gehecht bij de beoordeling van het model.

Er is een basiskaart gebruikt uit 1955 om te kijken naar het verschil tussen de huidige situatie binnen het estuarium en de voorspelling



Figuur 3. Verstoring kweldergroei door *Spartina Anglica*

van ASMITA. Deze basiskaart is gebruikt om de volumes van de elementen te berekenen. Dit is gedaan door gebruik te maken van ArcGIS. Zoals vaker het geval bij oude data, ontbrak het hier enigszins aan precisie. Alleen de dieptes van het kanaal waren duidelijk aangegeven. De volumes en oppervlakten van de andere elementen zijn verkregen door gebruik te maken van interpolatie. Dit vergoot de kans op fouten binnen de benadering van het model. Naast kaarten van 1955 is er ook gebruik gemaakt van kaarten uit 1974 en 1997. Alleen de laatste kaart gaf ook dieptes van het inter-getijdengebied bij een gemiddelde waterhoogte. Overige parameters zoals de diffusie tussen de verschillende elementen zijn berekend door gebruik te maken van literatuur.

Voor de relatie tussen vegetatie en de mogelijkheid tot het vasthouden van sediment is weinig literatuur gevonden. Hierdoor zijn er aannames gemaakt voor elke vegetatiesoort. De sterfte van de *Spartina Anglica* is bijvoorbeeld gemodelleerd door geen groei van de kwelder te simuleren. Verder is er gekozen om niet per vegetatiesoort te kijken, maar naar het type kwelder. Zo is er bijvoorbeeld de pionierkwelder, het gedeelte dat het dichtst bij het waterniveau is en veel aanwas veroorzaakt. Elk type kwelder heeft zijn eigen ka-

rakteristieken, waardoor er makkelijker aannames kunnen worden gemaakt. Door de onzekerheid in de aannames voor de vegetatie zijn er twee scenario's gemaakt. Eén scenario beschrijft de kwelder aan de hand van het gecalibreerde model door Knaapen et al (2009). Het andere scenario bevatte verscheidene aannames over het gedrag van de kwelder. Verder was er data aanwezig over verschillende menselijke ingrepen sinds 1955.

Na het implementeren van alle parameters dient het model nog gecalibreerd te worden. Dit is gedaan met behulp van twee andere parameters. De eerste is de globale evenwichtsconcentratie van sediment binnen het estuarium. De tweede parameter beschrijft de transportcoëfficiënt van sediment in het gehele estuarium. Deze twee parameters bepalen de tijd die het estuarium nodig heeft om weer in evenwicht te komen na een verstoring.

Resultaten

Per element is gekeken naar de overeenkomst tussen de voorspelde waarde en de uiteindelijke waarde. Hierbij lag de focus vooral op de voorspelling van het kweldergebied. De overige elementen zijn al vaker getest en goed bevonden in de oudere versie van ASMITA.



Figuur 4. kliffen bij de overgang van kwelder naar inter-getijdengebied

De verschillende elementen zijn beoordeeld aan de hand van Brier's Skill Score (BSS). Een score van 1 betekent dat de voorspelling gelijk is aan de observatie, terwijl een 0-waarde geen enkele verbetering weergeeft. Een negatieve waarde geeft een verslechtering weer van de voorspelling ten opzichte van de beginwaarde. Dit is gedaan in het geval van beide scenario's.

Tabel 1 geeft de BSS aan van de verschillende elementen. Uit de totale BSS voor het model is te zien dat het volume van de kwelder (marsh) een goede score geeft in het scenario met de aangepaste vegetatieparameters. Dit scenario geeft ook het beste algehele beeld, al wordt dit wel sterk beïnvloedt door de hoge score van de kwelder.

De grafiek geeft het verschil aan tussen beide scenario's. De negatieve waarde wordt veroorzaakt doordat er gecompenseerd moet worden voor de reactie van het

Element	BSS Volume (no veg. change)	BSS Volume (veg. change)	BSS Surface (no veg. change)	BSS Surface (veg. change)
Marsh	-0.098	0.701	0.025	-0.034
Flat	-0.076	-0.110	-0.490	-1.101
Channel	0.009	-0.023	0.103	0.086
Delta	-0.447	0.083	-0.547	0.119
Total	-0.153	0.163	-0.227	-0.233

Tabel 1 Resultaten validatie

estuarium op zeespiegelstijging. Logischerwijs zou de kwelder eigenlijk verdwenen moeten zijn, wanneer het volume negatief wordt. De plotselinge stijgingen zijn veroorzaakt door baggerwerkzaamheden in het estuarium. Het kanaal en inter-getijdengebied geven een betere voorspelling, wanneer het gecalibreerde model van Knaapen et al (2009) wordt gebruikt.

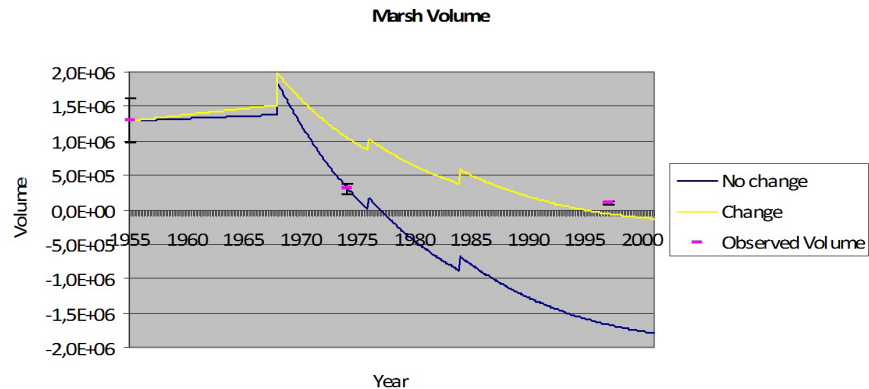
Conclusie

De 'focus' van het onderzoek lag op het beschrijven van de relatie tussen de verschillende parameters binnen het model en hoe betrouwbaar de modeluitkomsten waren, vergeleken met werkelijke observaties.

De verschillende vegetatieparameters beschrijven drie gebieden: de grens van de kwelder, de groei van de kwelder en schalingscoëfficiënten. Na het onderzoek bleek dat er vooral de nadruk werd gelegd op de groei van de kwelder. In werkelijkheid is dit element echter erg gevoelig voor erosie. De voornaamste reden voor de massale



Figuur 5. locatie Langstone Harbour in UK



Figuur 6. geobserveerd en voorspelde kweldervolume

erosie in Langstone Harbour is het afsterven van de *Spartina Anglica*. Het is echter discutabel hoe met deze sterfte omgegaan moet worden. Figuur 3 laat namelijk zien dat voor de intrede van deze soort er ook weinig kwelders aanwezig waren in de haven. Deze massale sterfte treedt verder alleen op in estuaria in Zuid-Engeland.

De vegetatieparameters verschillen per regio. De groei van de kwelder wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van voedsel en de mate van inundatie van de kwelder. Ook speelt het golfklimaat een belangrijke rol. Stormvloedvallen bevatten zoveel energie dat de stukken van de kwelder afslaan. Hierdoor ontstaan ook kleine kliffen tussen de kwelder en het inter-getijdengebied. Doordat de vegetatie zo verschillend is per estuarium is het twijfelachtig of de aanwezige literatuur wel gebruikt kan worden.

Aanbevelingen

Tot slot zijn er nog enkele aanbevelingen gemaakt om het model te verbeteren. Deze aanbevelingen zijn er vooral op gericht om de overschatting van groei van de kwelder tegen te gaan en dus erosie te bevorderen. De belangrijkste aanbeveling is om dit model ook te testen in een estuarium buiten Zuid-Engeland. Hierdoor kan beter getest worden hoe het model

reageert zonder de verstoring van de *Spartina Anglica*. Tijdens erosie van de kwelder worden er kleine kliffen gevormd. Dit heeft behoorlijk wat invloed op de manier van erosie van de kwelder. Door de implementatie van kliffen kan er een betere voorspelling gedaan worden om het proces van erosie na te bootsen. De laatste aanbeveling om een realistischer beeld van erosie te krijgen, is om de invloed van golven te laten meetellen. Naast de verhoogde erosie kan dit ook meehelpen om een betere voorspelling voor zeespiegelstijging te verkrijgen. In het geval van Langstone Harbour speelt dit een kleine rol, aangezien het estuarium bijna omsloten is door land. In niet omsloten estuaria spelen golven echter een grote rol in het erosieproces.

Referenties

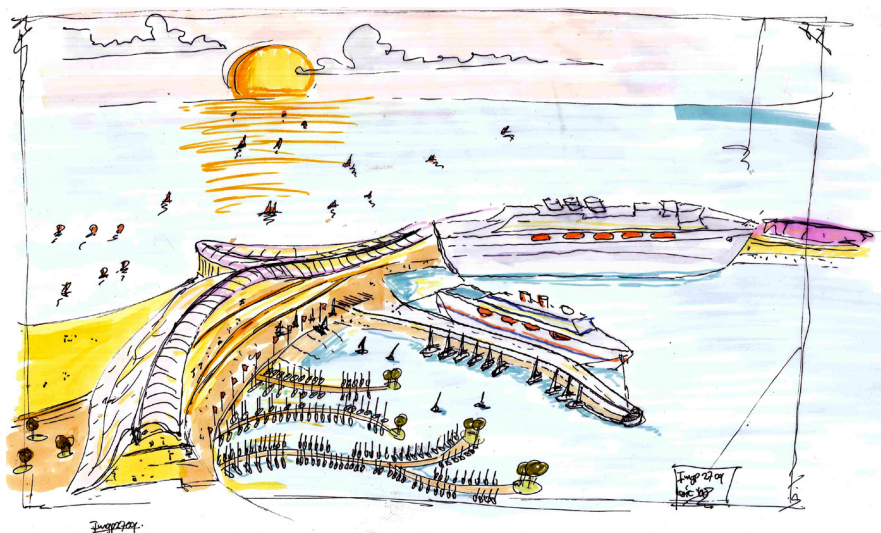
Knaapen, M.A.F., Spearman, J.R., Townend, I.H., Rossington, S.K., Fletcher, C.A., 2009, *ASMITA-Marshes; Development of an ASMITA Saltmarsh Routine*, HR Wallingford Report IT 573.
Stive, M.J.F., Wang, Z.B., Capobianco, M., Ruol, P., Buijsman, M.C., 1998, *Morphodynamics of a tidal lagoon and the adjacent coast*. Physics of Estuaries and Coastal Seas, Balkema, Rotterdam, pp. 397-407

Scheveningen: Port of Sports?!

Bij het vermarkten van een goed idee draait het niet alleen om inhoud

Dr. ir. S. Dekker en ir. J. Steenberg-Kajabová (Grontmij Nederland B.V.)

Honderd jaar na 1928 wil Nederland zich graag opnieuw kandidaat stellen voor de Olympische Zomerspelen. Waarom geen gezamenlijke kandidatuur van de steden in de Randstad? Scheveningen is dan de perfecte locatie voor de olympische (zee)water- en strandporten. Het advies- en ingenieurbureau Grontmij heeft een ontwerp gemaakt voor een Olympische Zeejachthaven in Scheveningen: Port of Sports. Het streven is een toekomstbestendige zeejachthaven die voorziet in de behoeften van huidige en toekomstige gebruikers. Kenmerkend voor het ontwerp is de inzet van moderne technologie en flexibiliteit. De mogelijkheden van het water worden zo optimaal benut. Hoe zijn de adviseurs van Grontmij met deze opgave aan de slag gegaan?



Ontstaan van projecten

Infrastructuurprojecten ontstaan 'ergens'. Soms ligt er een economische noodzaak aan ten grondslag, zoals bij de Tweede Maasvlakte. Of het gaat juist om een betere waterveiligheid, zoals bij de Afsluitdijk. Een enkele keer begint een project met een bepaald toekomstbeeld, een droombeeld van een ideale toekomst. Het is dan wel zaak om vast te stellen welke aspecten van het droombeeld de toekomst zo ideaal maken. Voor de Olympische Zeejachthaven Scheveningen zijn we uitgegaan van een duurzame en CO₂-neutrale toekomst. We hebben dit vervolgens 'vertaald' in oplossingen voor zuinig en flexibel ruim-

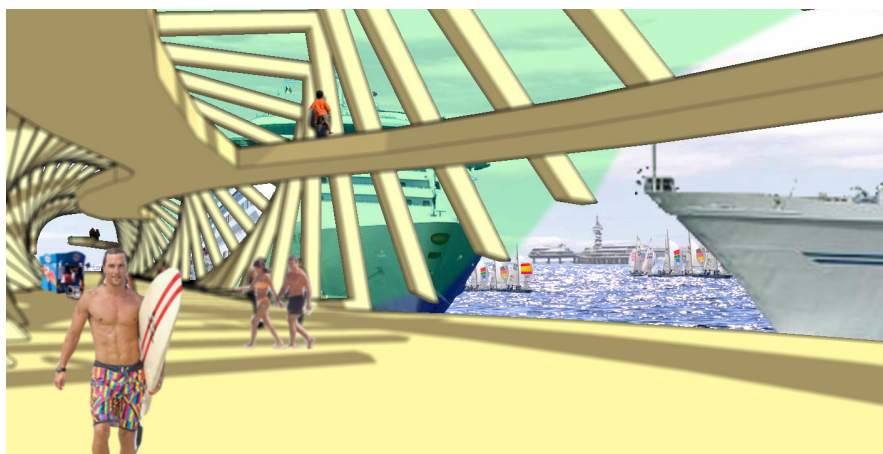
tegebruik, efficiënte mobiliteit en CO₂-neutrale energie. Maar nu eerst het droombeeld!

Stel je eens voor ...

Vanuit de metro stap je een grote ruimte in waar een enorme glazen wand uitzicht geeft op de haven en op wat er onder water gebeurt. Instructeurs van de duikschool geven les bij het "kunstrif" dat speciaal hiervoor in het havenbassin is aangelegd. In de haven dobberen zeilschepen keurig aangelegd bij de houten drijvende steigers. Elke steigerpaal is voorzien van folie die de zonnestralen omzet in zonne-energie. Aan de kop van de havendam troont de karakteristieke cruiseterminal die tevens een visrestaurant en bistro bevat.

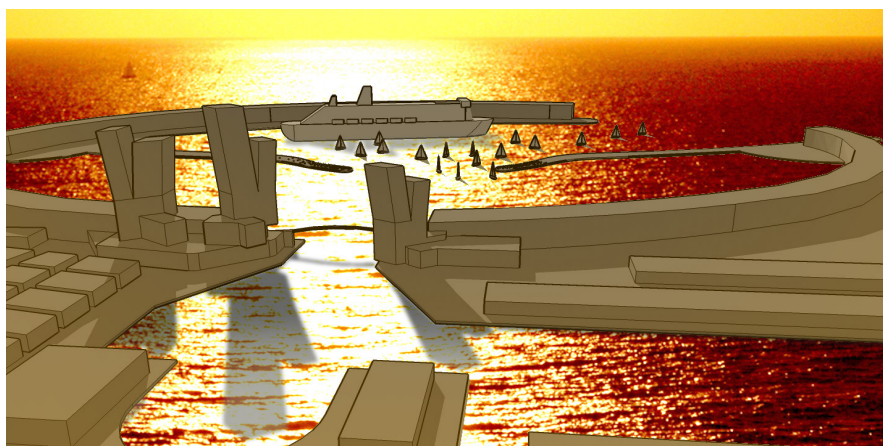
Buiten loop je tussen groene oases met houten bankjes in de schaduw van een plataan. Op de bankjes zitten toeristen een ijsje te eten. Kinderen rennen tussen de meeuwen en flanerende stelletjes. De wind zwelt aan. De aandacht van de kinderen wordt getrokken door een klap gevolgd door een traag schuifgeluid. Nog één. En nog één. Dat is de golfklapcentrale (enorme platen aan de buitenzijde van de havendam met een hydraulische veer) die zojuist in werking is gesteld.

De golfenergie en de zonne-energie van de steigerpalen en het dak van de cruiseterminal komen samen in een energiecentrum dat verborgen ligt in de havendam. Dit centrum regelt de distributie van de energie naar behoefte. Ook



het vacuümafvalstelsel is hierop aangesloten. Er is daarom geen vuilnisauto op de kade die de volle prullenbakken komt legen. Toeristen en cruismaatschappijen zijn blij dat vuilnis onzichtbaar wordt afgevoerd.

Twee jaar geleden tijdens de Olympische Spelen was het druk! Die juichende massa op de tribunes op de havendam! En al die recreatievaarders die vanaf de Vliet naar de haven zijn gevaren om vanuit hun eigen boot de wedstrijden te volgen! Een echte Port of Sports, waar je ook na de Olympische Spelen nog wat aan hebt ...



Zuinig en flexibel ruimtegebruik

Havens die in of tegen stedelijk gebied liggen, zoals de haven van Scheveningen, hebben bijna altijd te kampen met ruimtegebrek. Zuinig en flexibel ruimtegebruik zijn daarom belangrijke eigenschappen van ons ontwerp. Wij maken gebruik van drijvende elementen waarop een deel van de noodzakelijke havenfaciliteiten een plek zullen vinden. Zo zullen de steigers van de jachthaven drijvend worden uitgevoerd worden.

De drijvende objecten en gebouwen kunnen buiten de periode van de Olympische Spelen gebruikt worden als drijvend hotel, verenigingsgebouwen, bedrijfspanden en duik- of zeilschoolfaciliteiten. Tijdens de Olympische

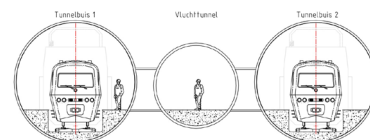
Spelen kunnen ze ingezet worden voor de registratie van atleten, wedstrijdkantoren, huisvesting, perscentrum et cetera. Drijvende elementen bieden een uitgelezen kans om productielocatie en gebruikslocatie los te koppelen. Dit voorkomt overlast tijdens de bouw: geen geluidproductie in en rond Scheveningen en minder bouwverkeer van en naar de haven. Daarnaast zijn drijvende elementen verplaatsbaar tijdens de gebruiksfase en door toevoeging van extra drijvende elementen kan de capaciteit van de havenfaciliteiten tijdelijk fors worden vergroot.

De havendam biedt ruimte voor veel functies en is 'the place to be'. De terminal voor de ferry en de cruiseschepen trekken passagiers en toeristen aan. Er is behoefte aan promenades, restaurants, bars, winkels en allerlei vormen van 'street entertainment'. Een deel van de zeewaartse zijde van de havendam maakt deel uit van de golfklapcentrale.

Efficiënte mobiliteit

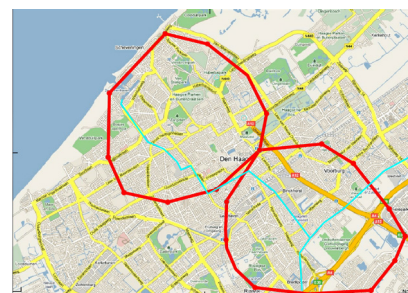
In onze plannen krijgt de Olympische Jachthaven Scheveningen een duurzaam mobiliteitssysteem. De locatie zal tot 30.000 bezoekers per dag trekken. Op piekdagen en tijdens de Spelen kan dat zelfs oplopen tot 80.000 bezoekers. Om deze reizigersstroom op een efficiënte

manier af te wikkelen met zo min mogelijk nieuw beslag op ruimte en leefomgeving, stellen wij een ondergronds metrosysteem voor.



De metro zal blijvend kwaliteit toevoegen aan het collectief personenvervoer in de stad.

Het tracéontwerp is te zien als een 8. Dat betekent dat een doorlopende lijnvoering ontstaat, zonder kopstations. Het middelpunt van de 8 is gelegen bij het Centraal Station. Het gaat om een ondergronds systeem van in totaal 25 km. De verbinding is snel, hoogfrequent en van ruim voldoende capaciteit. Er is circa achttien jaar aan doorlooptijd beschikbaar voor ontwikkeling, ontwerp en realisatie voor 2028. De kosten bedragen ruwweg drie miljard euro.



Het bedienen van het Centraal Station en P&R-locaties aan de rand van Den Haag brengt intensief gebruik van het metrosysteem dichterbij. Het autoverkeer in en door de stad zal sterk afnemen. De verkeersruimte in de stad gaat afnemen ten gunste van de verblijfskwaliteit. Langzaam verkeer krijgt meer prioriteit. Dat geldt ook voor vervoer over water. Als verbinding tussen de Olympische jachthaven en de Zuidvliet stellen wij een nieuwe doorlopende watergang voor. Deze watergang ontsluit de jachthaven voor binnenlandse pleziervaart, maakt ►



openbaar vervoer te water mogelijk met waterbussen en -taxi's en dient ter bevoorrading van winkels en bedrijven. Het waterfront in de stad ontwikkelt zich tot toplocatie, met ruime aanlegplaatsen en horecavoorzieningen.

CO2-neutrale energie

Energiezuinige concepten en het toepassen van energiebesparingsmaatregelen maken vanzelfsprekend deel uit van een duurzaam ontwerp. Fossiele brandstoffen zullen in de toekomst te duur zijn vanwege schaarste. De haven zal volledig geëlektrificeerd zijn om emissies in het havengebied te reduceren. Cruiseschepen zullen groene brandstoffen, zoals biofuels, kunnen bunkeren en gebruik gaan maken van walstroom. Uitgangspunt is dat de meerkosten van investeren in duurzame techniek binnen de levensduur van de toepassing worden terugverdiend, zodat eventuele kostennadelen ten opzichte van conventionele oplossingen niet of nauwelijks een bezwaar kunnen zijn voor private investeerders.

De resterende energiebehoefte vullen we in door zoveel mogelijk zongerichte concepten toe te passen. Zo zal de openbare verlichting volledig zijn voorzien van zongedreven LED technologie: de zogeheten solar tree. Verder maakt de haven gebruik van groene stroom die in en om de haven wordt opgewekt met zon,

zee en wind. Hierdoor wordt de netto CO2-emissie tot (bijna) nul gereduceerd. Bovendien is de haven daarmee onafhankelijk van schaarse fossiele energiebronnen. Warmte uit de zee en zonlicht worden effectief ingezet als energiebron voor de gebouwde omgeving.

Ook kan elektrische energie omgezet uit bewegingsenergie een optie zijn. Te denken valt aan windenergie opgewekt met kleine turbines met een relatief hoog rendement. Daarnaast kunnen golven een object in beweging brengen en worden gebruikt voor het opwekken van elektrische energie.

Een goed plan heeft naast inhoud ook draagkracht en draagvlak

Wij zijn hierboven vooral ingegaan op de inhoud: het vertalen van een droombeeld naar concrete, technische oplossingen voor de realisering van een duurzame en CO2-neutrale Olympische Zeejachthaven Scheveningen. Een dergelijk plan zal echter nooit worden geaccepteerd als ook niet serieus is gekeken naar de economische draagkracht en het maatschappelijk draagvlak voor het plan.

Eerst de economische draagkracht. Er zal moeten worden geïnvesteerd in een metrosysteem, een nieuwe havendam en een innovatief energiesysteem. Een eerste - zeer globale - schatting van de kosten kwam op vijf miljard euro. Welke partijen zijn bereid een deel van de investeringskosten voor hun rekening te nemen? Naast publieke ook private partijen? En: wie neemt het initiatief? De gemeente Den Haag?

Dit brengt ons op het maatschappelijk draagvlak voor het plan. Niet iedereen is even blij met de kosten die moeten worden gemaakt om de Olympische Spelen naar Nederland te halen. Ook zouden inwoners van Scheveningen vraagtekens kunnen zetten bij de mogelijke gevolgen voor het karakter van Scheveningen. Met onze plannen zal Scheveningen immers een nog mondainer karakter krijgen dan het nu al heeft.

Ingenieurs zorgen voor het vertalen van een droombeeld naar een ontwerp. Maar een succesvol ontwerp hangt ook af van draagkracht (geld) en draagvlak (steun). Het vermarkten van een goed idee vereist dus meer dan alleen een goed inhoudelijk plan.





*laat zien
wat je in huis hebt!*

HEIJMANS MASTERCLASS

Ben jij op zoek naar een echte uitdaging?

Meld je dan aan voor de Heijmans Masterclass. En bedenk een innovatieve oplossing voor een complex vraagstuk. Geen verzonnen case, maar het echte werk. De beloning is de garantie op een afstudeeropdracht.

Deze bijzondere ontmoeting vindt plaats van 1 t/m 4 juni 2010. Inschrijven kan tot maandag 5 april.

Tijdens de Masterclass bieden we 12 talentvolle academici de kans om intensief kennis te maken met Heijmans en volg je uitdagende workshops van Business Universiteit Nyenrode. Kortom, hét evenement om kennis te maken met Heijmans, maar ook om je expertise en talent te laten zien!

Durf jij het aan, schrijf je snel in op:
www.heijmansmasterclass.nl



heijmans

Ambitieuus en succesvol? Vast en zeker!

Continu Engineering speelt als intermediair al jarenlang een vooraanstaande rol op de bouwkundige en civieltechnische arbeidsmarkt. Onze kennis van de markt en ons opgebouwde netwerk zorgen er voor dat we heel gericht en snel een brug slaan tussen jou en je eerste werkgever. Ben jij als schoolverlater op zoek naar een **vaste baan**?

Wij begeleiden jaarlijks ruim duizend bouwkundigen en civieltechnici op een toegankelijke en persoonlijke wijze in hun zoektocht naar een vaste baan. Discretie en zorgvuldigheid zijn hierbij vanzelfsprekend gewaarborgd.

**Als schoolverlater
op zoek naar zekerheid
en een vaste baan?
Kijk op www.continu.nl**

Je kunt bij ons ook terecht voor:

- loopbaanadvies
- salarisadvies
- onderhandelingstips
- CV-tips

Continu
engineering



DÉ INTERMEDIAIR OP DE BOUWKUNDIGE
EN CIVIELTECHNISCHE ARBEIDSMARKT