

DR. IR. CORNELIS LELY STICHTING

Voortgangsrapportage 2010

**Rapportage van de voortgang in 2010 van de door de
Dr. Ir. Cornelis Lely Stichting gesubsidieerde projecten**

Dr.ir. Paul Visser (redacteur)

Juni 2011

Secretariaat van de Dr.Ir. Cornelis Lely Stichting:

Dr.ir. P.J. Visser (secretaris/penningmeester)

Postbus 5048

2600 GA DELFT

Tel.: 015-2788005

Fax: 015-2785124

E-mail: p.j.visser@tudelft.nl

Website: www.lelystichting.nl

Overzicht voortgang projecten die in 2010 subsidie hebben ontvangen

- Project 1: Wapeningscorrosie in betonnen constructies en de relatie met betonstructuur en expositie (projectnr.: 08.002)**
Universiteit Twente, dipl.-ing. P. Spiesz
- Project 2: Interactie van de Voordelta met de Westerschelde en de Oosterschelde (projectnr.: 08.004)**
Technische Universiteit Delft, ir. M. Eelkema
- Project 3: Breach growth in dikes (projectnr.: 08.007)**
Technische Universiteit Delft, ir. F. Bisschop
- Project 4 Seasonal and long-term prediction of low flows in the Rhine basin (projectnr.: 08.012)**
Universiteit Twente, M.C. Demirel
- Project 5 Constructief en ruimtelijk ontwerpen: een grote stap voor de toekomst (projectnr.: 09.001)**
Technische Universiteit Eindhoven, ir. J.M. Davila Delgado
- Project 6 Operational forecasts of morphological effects of storms (Oorspronkelijk: Reduceren van onzekerheden in de voorspelling van duinafslag tijdens extreme condities) (projectnr.: 09.006)**
Technische Universiteit Delft, drs. F. Baart
- Project 7 The green building benefits of vertical green in Civil Engineering (Oorspronkelijk: Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van ecologisch en functioneel groen in een civieltechnische omgeving (in het bijzonder wegen alsmede gevels van gebouwen)) (projectnr.: 09.008)**
Technische Universiteit Delft, ir. M. Ottelé
- Project 8 Analyzing parking dynamics using a spatially explicit agent-based model (projectnr.: 10.008)**
Radboud Universiteit Nijmegen, G. Tasseron
- Project 9 Enhancing building safety assessment through computation (projectnr.: 10.013)**
Technische Universiteit Delft, ir. A. Rolvink

Overzicht voortgang projecten die vóór 2010 subsidie hebben gekregen

- Project 10: Milieuvriendelijk verkeersmanagement door geïntegreerde voertuig-weg systemen (projectnr.: 06.014)**
Universiteit Twente, ir. M.K.M. Mahmod
- Project 11: Systematische stabiliteits- en deformatiemonitoring van kunstwerken in stedelijk gebied met behulp van satellietradarinterferometrie (projectnr.: 04.014)**
Technische Universiteit Delft, ir. F.J. van Leijen
- Project 12: Aanpasbaarheid van constructies, een onderzoek naar aanpasbaarheid van het casco in het kader van Slimbouwen (oorspronkelijk: Flexibele constructies, een onderzoek naar een verbetering van de gebruiksflexibiliteit van constructies in het kader van Slimbouwen; projectnr.: 05.003)**
Technische Universiteit Eindhoven, ir. G. Gijsbers
- Project 13: Functioneel onderhoud van de civieltechnische infrastructuur (projectnr.: 99.176)**
Universiteit Twente, ir. A. van der Toorn

Overzicht projecten die in 2010 met een promotie zijn afgerond

De volgende projecten zijn in 2009 voltooid (zie daarvoor de Voortgangsrapportage 2009) en in 2010 met een proefschrift en succesvolle verdediging daarvan afgerond:

- **Formation and evolution of nearshore sandbar patterns (projectnr.: 04.012)**
Dr.ir. M.W.J. Smit, Technische Universiteit Delft (gepromoveerd op 18 januari 2010, titel proefschrift: 'Formation and evolution of nearshore sandbar patterns')
- **Particle packing efficiency in concrete (projectnr.: 05.004)**
Dr. H. He MSc, Technische Universiteit Delft (gepromoveerd op 16 februari 2010, titel proefschrift: 'Computational Modelling of Particle Packing in Concrete')
- **Design of multifunctional flood defences in urban areas (projectnr.: 06.006)**
Dr.ir. B. Stalenberg, Technische Universiteit Delft (gepromoveerd op 8 september 2010, titel proefschrift: 'design of floodproof urban riverfronts')

Voortgang projecten die in 2010 subsidie hebben ontvangen

Project 1: **Rebar corrosion in concrete structures and its relation with concrete structure and exposition (Wapeningscorrosie in betonnen constructies en de relatie met betonstructuur en expositie)**

Projectnummer: 08.002

Universiteit: Universiteit Twente/TU Eindhoven

Naam onderzoeker: dipl.-ing. P. Spiesz

Naam begeleider(s): prof. dr.ir. H.J.H. Brouwers, ir. J.J.W. Gulikers (RWS)

Duur van het project: Begindatum: 1 september 2008
Einddatum: 1 september 2012

Description of the project

In the project a theoretical and experimental study will be conducted on the following topics:

1. Chloride ingress into concrete:
 - Techniques for measurement of chloride ingress in concrete.
 - Chloride binding capacity of concrete.
 - Chloride concentration profiles in concrete and their relation with chloride exposition conditions.
 - Improvements and application of the new concrete mix-design tools based on the optimized packing density of solids in concrete, in order to design concrete with reduced permeability.
 - Critical content of chlorides at the level of steel rebars.
2. Rapid Chloride Migration test:
 - Evaluation of the theoretical model for chloride migration in concrete adopted in the RCM test, development of a new model and modification of the test procedure.
 - Influence of the application of the electrical field on the permeability of concrete

Progress

The new chloride transport model for electrical migration has been developed and implemented for determination of the chloride diffusion coefficient. A Matlab ® script has been created in order to apply the new model to the chloride data.

Chloride transport during migration has been further analysed and the investigations revealed that the output of the traditional Rapid Chloride Migration test can result in overestimated values of the chloride diffusion coefficient.

The influence of application of the electrical field on concrete has been investigated. The results show that there was no difference in the chloride penetration depth, porosity or pH level in concrete samples which were pre-aged (by means of application of the electrical field) in comparison to the samples tested just for the migration test without the pre-conditioning.

A test set-up for determination of the chloride concentration profiles in concrete has been completed. It consists of the unit for grinding layers of concrete (adjustable depth in the range of 0-2 mm for a single ground layer) and the unit of potentiometric automatic titration for determination of the chloride content in the analyzed concrete powder. This test set-up can also be used for determination of the chloride binding isotherms. First experimental

total chloride concentration profiles after the RCM test have been measured, confirming the gradual shape which is contradictory to the abrupt theoretical profiles resulting from the traditional RCM model.

A test set-up for long-term natural chloride diffusion has been constructed as well and the first concrete samples are being exposed now to various solutions, including e.g. artificial seawater (average salinity of 35 ‰).

The PhD candidate has also received training for operating the scanning electron microscope (SEM & ESEM).

Research plan for the nearest future

Currently the following research topics are being investigated:

- 1) Influence of the applied voltage on the value of the diffusion coefficient (calculated by using the traditional RCM model as well as the new model developed by the PhD candidate).
- 2) Comparison between the diffusion coefficients obtained from natural diffusion and RCM tests. Various exposure solutions are being applied such as artificial seawater, concentrated sodium chloride solution (2 mol/dm^3) and solution containing high concentration of magnesium ions.
- 3) Development of a lightweight cement-based composite having a good balance between its mechanical and thermal insulation properties and good durability (low permeability, good resistance against chloride ingress, good frost resistance)
- 4) Application of nano-silica in self-compacting concrete. Influence of nano-silica on the durability.

Publications

P. Spiesz, M.M. Ballari & H.J.H. Brouwers, Analysis of the theoretical model of the Rapid Chloride Migration test, Proceedings of the 8th fib International PhD Symposium in Civil Engineering, pp. 605 – 610, 20 – 23 June 2010, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark.

P. Spiesz & H.J.H. Brouwers, Electrically accelerated transport of chlorides in concrete considering the non-linear chloride binding in non-equilibrium conditions, Proceedings of the 4th International RILEM PhD Student Workshop on Modelling the Durability of Reinforced Concrete, Editors: C. Andrade and J. Gulikers, Proceedings in progress, 19 November 2010, Institute for Construction Science Eduardo Torroja, Madrid, Spain.

P. Spiesz, M.M. Ballari & H.J.H. Brouwers, New insights into the NT Build 492 Rapid Chloride Migration test, Proceedings of the 12th International Conference on Durability of Building Materials and Components XII DBMC, pp. 329 – 336, Editors: V. de Freitas, H. Corvacho, M. Lacasse, 12 – 15 April 2011, University of Porto, Portugal.

P. Spiesz, M.M. Ballari & H.J.H. Brouwers, A new chloride transport model for the Rapid Chloride Migration test, Construction and Building Materials, submitted.

Planned publications:

Three scientific journal articles and one conference article in 2011.

Presentations

8th fib International PhD Symposium in Civil Engineering, 21 June 2010, Technical University of Denmark, Lyngby.

4th International RILEM PhD Student Workshop on Modelling the Durability of Reinforced Concrete, 19 November 2010, Institute for Construction Science Eduardo Torroja, Madrid, Spain.

8th CIB meeting, 11 January 2011, Eindhoven University of Technology, Netherlands

12th International Conference on Durability of Building Materials and Components XII DBMC, 13 April 2011, University of Porto, Portugal.

Project 2: Interactie van de Zeeuwse Voordelta met de Oosterschelde en Westerschelde

Projectnummer: 08.004

Universiteit: Technische Universiteit Delft

Naam onderzoeker: Menno Eelkema

Naam begeleider(s): prof.dr.ir. M.J.F. Stive (promotor), dr.ir. Z.B. Wang

Duur van het project: Begindatum: 01 juni 2008
Einddatum: 01 juni 2012

Projectbeschrijving

Het doel van dit project is om beter inzicht te krijgen in de manier(en) waarop de Zeeuwse Voordelta het sedimenttransport van en naar de twee Scheldebekken beïnvloedt. In beide bekkens speelt een problematiek wat betreft de sedimenthuishouding, en in beide bekkens verschilt die problematiek van aard. In de Oosterschelde is sinds de aanleg van de stormvloedkering een vraag naar sediment ontstaan vanwege de afgenomen stroomsnelheden in de geulen. Deze vraag staat bekend als zandhonger. De stormvloedkering heeft een blokkerende werking op het sedimenttransport door de monding, en het is niet duidelijk wat deze blokkade precies veroorzaakt. Ook is het onduidelijk wat de zandhonger en de stormvloedkering voor effecten hebben op de vorm en afmetingen van de Voordelta. In de Westerschelde zijn de afgelopen eeuw veel menselijke ingrepen verricht; meerdere zijarmen zijn afgesloten, de vaargeul naar Antwerpen is meerdere malen verdiept, en er heeft zandwinning plaatsgevonden. De sedimentbalansen zijn moeilijk te interpreteren, maar laten (vermoedelijk) medio jaren negentig een omslag zien van een importerend naar een exporterend systeem. Voorgaande studies zijn niet in staat geweest om een eenduidig antwoord te geven op de vraag wat deze omkeer van import naar export veroorzaakt. Het vermoeden bestaat dat het ontbreken van inzicht in de rol van de Voordelta hierbij een rol speelt. Over het algemeen hopen wij in dit project meer kennis te vergaren over de rol van de Voordelta als buffer voor bekkens die op verschillende manieren uit evenwicht zijn, en tevens over de transportprocessen op de Voordelta zelf.

De aanpak van dit onderzoek zal sterk analoog zijn aan het (afgeronde) onderzoek naar de rol van de voordelta van het Marsdiep. Deze aanpak behelst: (A) een analyse van de historische en recente ontwikkeling van de Zeeuwse getijdewateren en voordelta, en een inventarisatie van beschikbare meetgegevens, (B) het opzetten van conceptuele modellen van de verschillende fasen in de morfologische ontwikkeling van deze evolutie, (C) het testen van deze modellen met behulp van numerieke modellen, en (D) een aanzet geven tot het formuleren van beheersmaatregelen die van belang worden geacht voor het verkrijgen van veilige en tegelijkertijd veerkrachtige getijdewateren. In het geval van de Oosterschelde zullen de beheersmaatregelen vooral toegespitst worden op mogelijkheden om het transport naar het bekken te versterken. In het geval van de Westerschelde zullen de beheersmaatregelen vooral toegespitst worden op mogelijkheden om de huidige aard van het systeem (meerdere geulen+platen) te behouden.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Ten opzichte van vorig jaar is er op meerdere vlakken voortgang geboekt:

- Er is op de European Geosciences Union General Assembly in mei 2010 een poster gepresenteerd over de morfologische ontwikkelingen van the Oosterschelde en de Voordelta in de periode 1960-1983. Dezelfde bevindingen zijn ook in een artikel verwerkt dat in 2011 gepubliceerd zal worden.

- De rapporten van Rijkswaterstaat Zeeland rapporten over meetgegevens van debietmetingen binnen de Oosterschelde zijn ingescand en in de OpenEarth repository gezet.

- Het numerieke Delft3D-model voor de Scheldebekken, genaamd het KustZuid-model, is verder verfijnd en gekalibreerd. Ook is er een golf-schematisatie aan toegevoegd.

- In mei 2010 heeft afstudeerster Ingrid Das haar studie afgerond met een rapport over de modellering van de Galgeplaat (een zandplaat in de Oosterschelde).

- Verder is er vanuit Deltares en Rijkswaterstaat een projectgroep opgezet voor de Autonome Neergaande Trend (ANT) studie binnen de Oosterschelde onder leiding van John de Ronde. Ondergetekende maakt hier ook deel van uit. Het model van Ingrid Das wordt ook binnen dit project toegepast.

- Voor de Coastal Sediments conferentie te Miami in mei 2011 is een conference paper geschreven over de ontwikkeling van de voordelta van de Oosterschelde sinds de bouw van de stormvloedkering.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Het onderzoek verloopt tot nu toe volgens planning.

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

Het KustZuid-model zal worden toegepast om de transporten en de morfologie van de Oosterschelde Voordelta in de hedendaagse situatie te bestuderen. Ook zal, als tijd het toelaat, het onderzoek naar de historische ontwikkeling van de Oosterschelde nog verder worden uitgewerkt (eventueel door een afstudeerder).

Publicaties

Geen publicaties in 2010.

Geplande publicaties

Eelkema, M., Wang, Z.B., Stive, M.J.F. (2011) "Impact of back-barrier dams to the development of the ebb-tidal delta of the Eastern Scheldt", Journal of Coastal Research, Accepted for publication.

Eelkema, M., Wang, Z.B., (2011) "Sediment transport dynamics in response to a storm-surge barrier", Coastal Sediments 2011 conference proceedings.

Andere resultaten

MSc Thesis Ingrid Das: "Morphodynamic modeling of the Galgeplaat."

MSc Thesis Trinh Dieu Huong: "Morphological modelling of Lai Giang Inlet, Vietnam."

MSc Thesis Biu Ngoc Quyen: "Morphology of the Eastern Scheldt ebb-tidal delta."

Contact met de begeleidingscommissie

Het contact met de begeleidingscommissie verloopt goed. Er is ongeveer eens in de vier maanden een voortgangsbespreking met de beide dagelijkse begeleiders. Met dr. Wang is er nog vaker contact (gemiddeld eens in de twee weken). Ook hebben er meerdere overleggen plaatsgevonden met de andere belanghebbenden vanuit het BuildingWithNature-project met dezelfde doeleinden als dit project. In november heeft ook de eerste vergadering van de gebruikerscommissie vanuit BuildingWithNature plaatsgevonden.

Eventueel andere relevante opmerkingen

Naast het genoemde onderzoek en begeleiding van afstudeerders is er ook tijd besteed aan de onderwijstaak in de vorm van het afnemen van mondelinge tentamens bij het vak "Coastal Dynamics 2".

Project 3: **Breach growth in dikes (Bresgroei in dijken: hogesnelheidserosie van zand)**

Projectnummer: **08.007**

Universiteit: **Technische Universiteit Delft**

Naam onderzoeker: **ir. F. Bisschop**

Naam begeleider(s): **prof.dr.ir. C. van Rhee (promotor),
prof.dr.s.ir. J.K. Vrijling (promotor),
dr.ir. P.J. Visser (co-promotor)**

Duur van het project: Begindatum: 1 december 2008
Einddatum: 1 december 2013 (onderzoeker werkt part-time)

Projectbeschrijving

Bij een dijkdoorbraak is de snelheid van inundatie van de polder één van de bepalende factoren voor het voorspellen van de schade. De snelheid waarmee de polder zich vult met water hangt voornamelijk af van het debiet door de bres in de dijk, welke weer afhankelijk is van ontwikkeling van de afmeting van de bres in de tijd. Hierbij treden stroomsnelheden op van 5 tot 10 m/s.

De groei van de bres is gerelateerd aan het erosieproces van het dijkmateriaal. Bestaande erosieformules zoals die van Van Rijn overschatten de erosiesnelheid van de bres wanneer het dijkmateriaal uit zand of loskorrelig materiaal bestaat.

In de baggerpraktijk is hetzelfde ervaren. Sleephopperzuigers winnen zand van de zeebodem voor opspuitwerkzaamheden als ophogingen en zandsuppleties. Waterjets maken het zand los zodat het opgezogen kan worden. Het water spuit uit deze jets met snelheden van 30 tot 60 m/s. Net zoals voor de voorspelling van het bresgedrag van zand in een dijk overschatten de conventionele erosietheorieën de erosiesnelheid tijdens het jetten.

Het onderzoek richt zich op een betere beschrijving en voorspelling van het erosiegedrag bij grotere stroomsnelheden (5 tot 50 m/s).

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

De werkzaamheden in 2010 (tot 1 november 2010) kunnen onderverdeeld worden in twee hoofdlijnen:

- verdere literatuurstudie incl. vastleggen in twee hoofdstukken;
- ontwerp en bouw proefopstelling incl. voorbereiding proeven.

Daarnaast is een differentiaalvergelijking opgesteld en opgelost waarin alle krachten op een eroderende korrel zijn verwerkt incl. de versnelling van de korrel. Dit is een model op basis van korreleigenschappen en niet op basis van grondmassa-eigenschappen, zoals al eenvoudig uitgewerkt in 2009.

Er zijn twee hoofdstukken geschreven die als basis kunnen dienen voor het proefschrift:

- Shear Stress;
- Erosion.

Het hoofdstuk "Shear Stress" is gereed. Het betreft een hoofdstuk over de schuifspanning die door een stroming op een zandbodem wordt uitgeoefend. Hierbij is ook aandacht besteed aan de krachten (en richting daarvan) op afzonderlijke korrels evenals de invloed van de turbulentie hierop (turbulent wall pressures). Het hoofdstuk "Erosion" is voor 60% gereed. Het tweede hoofdstuk is in voorbereiding en zal theorieën bevatten over de erosie

van zand evenals een beschrijving van de verwachte processen tijdens hoge-snelheid erosie. Per proces zullen de basis-vergelijkingen worden vastgelegd.

Daarnaast is samen met twee studenten van de HBO-opleiding Civiele Techniek (Rotterdam) een ontwerp gemaakt voor zowel een aangepaste opstelling als een verbeterde meetopstelling. In overleg met de begeleidingscommissie is besloten de huidige meetopstelling alleen op een aantal punten aan te passen. E.e.a. is in april 2010 met de begeleidingscommissie vastgesteld. De huidige meetopstelling is nu aangepast om het mogelijk te maken stroomsnelheden van 10 m/s te bereiken en de erosiesnelheid van een horizontaal zandbed te meten. De bouw van de meetopstelling is eind juni afgerond (excl. de meeste meetinstrumenten). Uit de eerste testproeven bleek dat de maximale snelheid in de lege meetsectie 8 m/s bedraagt als de by-pass gesloten is. Bij een open by-pass is dit ca. 6 m/s. Afhankelijk van de hoogte van het zandbed in de meetsectie kan dan een snelheid bereikt worden van maximaal 10 tot 15 m/s (zie bijlage 2). Doordat het echter enige seconden (5 tot 8 seconden) duurt totdat de maximale snelheid wordt bereikt en de dikte van het zandbed beperkt is, is het de verwachting dat een maximale snelheid van 10 m/s kan worden behaald.

Begin oktober zijn twee studenten van de TU Delft in het kader van een praktijkopdracht (2 maanden) begonnen met het ijken van de meetopstelling evenals het opstellen van automatische verwerkingsspreadsheets en MatLab-programma (incl. netcdf). Tijdens de praktijkopdracht is enige achterstand op het programma opgelopen door ijkingsproblemen (met name een goede drukverliesmeting en de werking van de radio-actieve dichtheidsmeter) en een kapotte klep. In overleg met Cees van Rhee is besloten in eerste instantie verkennende proeven uit te voeren zonder meting van de lokale stroomsnelheid (debiet is wel gemeten) en zonder het filmen van de proeven. 17 proeven zijn uitgevoerd op twee zandsoorten bij twee verschillende dichtheden en 5 verschillende stroomsnelheden. Dit programma is half december afgerond.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

De achterstand op de planning is niet verder opgelopen, omdat de promovendus zijn werkzaamheden bij ARCADIS heeft teruggebracht en vanaf januari 2010 minimaal 2 dagen per week beschikbaar heeft voor zijn werkzaamheden aan de TU Delft. Daarnaast heeft hij nu op regelmatigere basis ondersteuning van studenten voor het uitvoeren van proeven en een literatuurstudie.

Welke werkzaamheden zijn er komend jaar gepland?

De volgende werkzaamheden zijn gepland:

- Analyse van gegevens (BAGT 510 en literatuur van erosie bij hoger erosiesnelheden in relatie tot de bedschuifspanning – eind 15 januari;
- Artikel – Description and modeling of erosion of sand in relation of sheet flow – 15 januari – 15 maart;
- Analyse Erosie testen november en december 2010 – 15 maart – 15 juni;
- Literatuuronderzoek bed schuifspannings vergelijkingen en gegevens van erosiesnelheden, formules bij hoge stroomsnelheden – start 1 februari of 1 maart (twee studenten in het kader van een stage);
- Erosietesten op 3 zandsoorten – 1 september – 1 oktober door twee studenten (indien beschikbaar);
- Artikel – Erosion tests at high erosion velocities – 15 juni – 15 juli;
- Afronding hoofdstuk 4 – Erosion: 15 juli – 15 augustus
- Analyse Erosie testen april, mei en juni 2011 – 15 augustus tot 15 december;
- Artikel – Determination of erosion process during high flow velocities – 15 november – eind December.

Publicaties

“Hindered erosion of granular sediments”, F. Bisschop, P.J. Visser, C. van Rhee, CEDA Dredging Days 2009.
“Erosion due to high flow velocities: a description of relevant processes”, F. Bisschop, P.J. Visser, C. van Rhee and H.J. Verhagen, Proc. 32nd Int. Conf. Coastal Eng., 2010, Shanghai, China.

Geplande publicaties

“Description and modeling of erosion of sand in relation to sheet flow”, Journal of Hydraulic Engineering (ASCE).

Andere resultaten

-

Project 4: Seasonal and long-term prediction of low flows in the Rhine basin

Projectnummer: 08.012

Universiteit: Universiteit Twente

Naam onderzoeker: Mehmet C. Demirel

Naam begeleider(s): dr. ir. Martijn J. Booij, prof. dr. ir. Arjen Y. Hoekstra

Duur van het project: Begindatum: 1 August 2008
Einddatum: 1 August 2012

Project description

Low flows in rivers may result in several types of problems to society, e.g. lack of water for drinking water supply, irrigation, industrial use and power production, hindrance to navigation and deterioration of water quality. It is expected that climate changes will lead to drier summers in Western Europe and therefore possibly to more frequent and more severe low flows in rivers in the future. Facing these problems, it is crucial for low flow management that more accurate seasonal (months) and long-term (decades) predictions of low flows become available. The objective of this project is to contribute to the improvement of seasonal and long-term prediction of low flows in the Rhine basin by analyzing historical trends and estimating future trends of low flow generating mechanisms (such as precipitation deficits, groundwater discharge and snow melt) and determining related low flows. This will be done using data-based methods (such as statistical modeling, time series analysis and trend analysis techniques), output from climate and hydrological models, and climatological, hydrological and geographical data. Results of the project include improved insight in low flow generating mechanisms in the Rhine basin for different seasons, tools for seasonal and long-term prediction of low flows and improved insight in climate change impacts on low flows in the Rhine basin.

Progress

What has been achieved so far?

- Research activities
 - Identification of appropriate low flow indicators is completed.
 - A correlation analysis has been applied between observed low flows and indicators with varying lags and temporal resolutions. This assessment has been done to estimate the appropriate temporal resolution and lag at which the relation between observed low flows and indicators is most significant.
 - Low flow forecasts with a lead time of 14 days have been done by using only data driven models. The initial results were presented at the EGU meeting in Vienna, 3-8 April 2011. Other hydrological models like HBV will be applied as well.
 - An expert meeting is planned for June, 2011
- Conferences and workshops
 - EGU General Assembly 2011: two poster presentations.

Progress in accordance with planning?

No. The data preparation and correlation analysis took more time than expected. Two master students have also been working in the project. One of the master students finished his thesis about climate change impacts on low flows in December 2010. The other master student recently started his research about low flow forecasts for a lead time of 90 days.

A paper about the correlation assessment (core chapter of the thesis) will be submitted soon to the journal "Hydrological Processes". This study was originally planned to be finished in December 2010. As soon as the

paper is submitted, a second paper about low flow forecasting with a lead time of 14 days will be prepared and submitted.

An Erasmus graduate student, who studied last year in our project, recently finalised a draft journal paper on non-linear analysis of dominant processes. This paper will be submitted to the journal “Stochastic Environmental Research and Risk Assessment” in about two months after the internal review process is completed.

Planning next year

Activity	Period
<i>Research activities</i>	
Case study II : 14 day low flow prediction in Rhine	April-September 2011
Case study III: 3 month low flow prediction in Rhine	September-February 2012
<i>Courses</i>	
BRISK Summer School: The Assessment of Uncertainty and Risk in Environmental Sciences	11-15 July 2011

Publications

Journal paper:

- Demirel, M.C., Booij, M.J. and Kahya, E., 2011. Validation of an ANN flow prediction model using a multi-station cluster analysis. ASCE Journal of Hydrologic Engineering, accepted.

Conference proceedings:

- Demirel, M.C. and Booij, M.J., 2010. Identification of appropriate temporal scales of dominant low flow indicators in the Main River, Germany. IAHS-AISH Publication 340, pp. 538-543.

Conference abstracts:

- Demirel, M.C. and Booij, M.J., 2011. Low flow forecasting with a lead time of 14 days for navigation and energy supply in the Rhine River. Geophysical Research Abstracts Vol. 13, EGU2011-8198-1.
- Demirel, M.C. and Booij, M.J., 2011. Uncertainty analysis of a low flow model for the Rhine River. Geophysical Research Abstracts Vol. 13, EGU2011-8280-1.

Publications in preparation

Journal papers:

Case study II (14 day low flow prediction in Rhine)
 Case study III (3 month low flow prediction in Rhine)
 Case study IV (Long term low flow prediction in Rhine)
 Comparison of different appropriate models for different time scales and discussion

Professional publications:

The results of the project will be disseminated to the Dutch water society through professional journals such as H₂O, Stroming, Land en Water.

Other results

Not yet

Project 5: Constructief en ruimtelijk ontwerpen: een grote stap voor de toekomst

Projectnummer: 09.001

Universiteit: Technische Universiteit Eindhoven

Naam onderzoeker: ir. J.M. Davila Delgado

Naam begeleider(s): dr.ir. H. Hofmeyer, prof.dr.ir. J.G.M. Kerstens

Duur van het project: Begindatum: 1 dec. 2009 (Peeten), 1 okt. 2010 (Davila Delgado)
Einddatum: 30 september 2014

Projectbeschrijving

Sinds de opkomst van het professioneel ontwerpen (gebouwen, industriële producten, voertuigen) is het algemeen bekend dat de vorm en constructie van het object elkaar beïnvloeden. Echter, een wetenschappelijk model van deze invloeden is niet beschikbaar.

Dit project brengt de manier waarop ruimtelijke en constructieve ontwerp processen elkaar beïnvloeden in kaart. Hiervoor wordt software ontwikkeld die een cyclisch ontwerp proces simuleert. Deze software, verder 'research engine' genoemd, zal gegeven een ruimtelijk ontwerp een constructief ontwerp ontwikkelen en berekenen, en gegeven dit constructief ontwerp deze vertalen naar een 'passend' ruimtelijk ontwerp. Hiermee kan aan de hand van een initieel ruimtelijk ontwerp een cyclisch ontwerp proces worden nagebootst die in iedere iteratie de eerdere ontwerpen verfijnt. Door relevante meeteenheden te ontwikkelen kunnen de ontwerpen die de research engine ontwikkelt worden geëvalueerd en conclusies worden geformuleerd over de interactie tussen het ruimtelijke en constructief ontwerpproces. Verder wordt fundamenteel inzicht ontwikkeld, aan de hand van de resultaten van de experimenten, in de relatie tussen ruimte en constructie.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Er zijn 4 case studies uitgevoerd, te weten een meerlaags complex gebouw, een woonhuis, een hoogbouwproject (zeer uitgebreid via een afstudeerproject), en een auto. Deze case studies beschrijven telkens het daadwerkelijk gevolgde ontwerpproces en ontleden dit proces in transformaties (van ruimtelijk ontwerp naar constructief ontwerp en v.v.) en resultaten (de ontwerpen zelf). Nadat de research engine is ontwikkeld, kunnen deze case studies gebruikt worden om de engine te testen en aan te passen.

De eerste transformatie stap in de research engine is verder uitgewerkt met een methode om een kinematisch onbepaalde constructie te stabiliseren en een methode om belastingen te genereren voor het eindige elementen model. Op dit moment wordt gewerkt aan een methode om een eindige elementen net te genereren (mesh) en worden de genoemde ontwikkelingen aan elkaar gekoppeld. Hiermee zal de eerste transformatie stap geheel volgens planning gereed zijn.

Leden van de gebruikerscommissie hebben toegezegd en zullen juni 2011 voor het eerst bij elkaar komen. Uitzondering hierop is een lid van RWS, die ondanks herhaalde pogingen nog niet is gevonden.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Het project is op 1 december 2009 gestart met 0.5 FTE promovendus ing. D. Peeten volgens het model van een zogenaamde "ingedaalde promotie". De promovendus beëindigde echter op 30 september 2010, na 10 maanden 0.5 FTE, zelf zijn werkzaamheden, ondanks een positieve beoordeling. Vervolgens is het project op 1 oktober 2011 doorgestart met 1.0 FTE promovendus ir. J.M. Davila Delgado, die een contract heeft gekregen van de Technische Universiteit Eindhoven voor 4 jaar. Door de dus enigszins verlengde onderzoeksperiode en de tot dusver goede werkzaamheden van de nieuwe promovendus loopt het project volgens planning.

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

In het komende jaar zullen de eerste drie transformatiestappen geheel worden geïmplementeerd. Deze stappen betreffen de transformatie van ruimtelijk naar constructief ontwerp, van constructief naar geoptimaliseerd constructief ontwerp, en van geoptimaliseerd constructief ontwerp naar ruimtelijk ontwerp.

Publicaties

Er zijn 4 conferentiepapers geschreven: (1 en 2) door J.M. Davila Delgado over het doel en plan van het onderzoek, het geïmplementeerde deel van de research engine en de "generative design" aspecten daarvan, (3) door H. Hofmeyer betreffende de stabilisatiemethode, en (4) door H. Hofmeyer over het genereren van de belastingen. Papers 1 en 2 zullen verder worden uitgewerkt tot één journal artikel. Verder is een journal artikel verschenen in Advanced Engineering Informatics (ISI) betreffende de zogenaamde "splitting" algoritmen die nodig zijn in de eerste transformatiestap.

Geplande publicaties

Voor het volgende jaar (2011) staat een journal bijdrage in de planning over het doel en plan van het onderzoek, het geïmplementeerde deel van de research engine en de "generative design" aspecten daarvan. Verder 2 conferentiebijdragen betreffende de tweede en derde transformatiestap.

Andere resultaten

De promovendus is lid van de onderzoeksschool "Research School Integral Design of Structures" en volgt diverse algemene en vakgerichte cursussen.

Hoe verloopt het contact met de begeleidingscommissie?

Er is een 4-wekelijkse bijeenkomst met de eerste promotor en dagelijks begeleider om de voortgang te bespreken. Voor vragen en andere zaken wordt de dagelijks begeleider ad-hoc geconsulteerd.

Eventueel andere relevante opmerkingen

Het project wordt in juni 2011 geëvalueerd door de facultaire Vaste Commissie Wetenschapsbeoefening (VCW). Vergaderingen van de gebruikerscommissie starten juni 2011 en zullen in overleg halfjaarlijks of jaarlijks terugkeren.

De eerste promotor zal per juni 2012 of eerder met emeritaat gaan maar heeft aangegeven zijn jus promovendus te willen gebruiken en de begeleiding voort te zetten. Voor de beoogde tweede promotor (hoogleraar Innovative Structural Design) staat op dit moment een vacature uit.

Project 6: Operational forecasts of morphological effects of storms

Projectnummer: 09.006

Universiteit: Technische Universiteit Delft

Naam onderzoeker: drs. Fedor Baart

Naam begeleider(s): ir. M. van Koningsveld, prof.dr.ir. M.J.F. Stive

Duur van het project: Begindatum: 1 oktober 2008
Einddatum: 1 oktober 2012

Projectbeschrijving

De Nederlandse kustbescherming is ontworpen om extreme situaties te weerstaan. Ook al is de faalkans klein, toch moet er rekening gehouden worden met het falen van de kust bescherming. Om lokale autoriteiten tijdens extreme gebeurtenissen te ondersteunen in het beschermen van de bevolking is relevante en accurate informatie nodig van de actuele dreiging. Huidige voorspellingssystemen omvatten niet alle relevante fysica, met name ontbreekt het aan de morfologische effecten.

Het doel van het project is om een operationeel voorspellingssysteem op te zetten met als uitkomst actuele voorspellingen van morfologische veranderingen en de bijbehorende betrouwbaarheidsintervallen. .

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Het operationele systeem is opgezet en verbeterd. De software die de morfologische voorspellingen doet is verbeterd zodat deze beter aansluit op een online systeem. Er is onderzoek gedaan naar historische stormen en de trend in stormigheid en zeespiegelstijging. De methode om betrouwbaarheidsintervallen te berekenen is opgezet en een artikel waar de methode beschreven staat is gepubliceerd. Het artikel over de historische stormen is geschreven en gepresenteerd bij verschillende groepen wetenschappers en eindgebruikers.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Het onderzoek verloopt volgens planning. Een van de publicaties is afgewezen (Effect of nodal cycle on sea level rise estimates). Er heeft een discussie plaatsgevonden met de reviewer. Het artikel zal na enkele aanpassingen opnieuw ingediend worden.

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

Artikel schrijven over de implementatie van betrouwbaarheidsintervallen

Publicaties

- [1] F. Baart. A stereoscopic view on the coast. In NCK, editor, *NCK Days 2010*. Baart, F, 2010.
- [2] F. Baart, G. de Boer, R. Brouwer, P. van Geer, K. den Heijer, M. van Koningsveld, and B. de Sonnevile. OpenEarth: an open source system for sharing data, models and tools by marine and coastal scientists and engineers. In *NCK International Symposium*, 2009.
- [3] F. Baart, T. van der Kaaij, M. van Ormondt, A. van Dongeren, M. van Koningsveld, and J. A. Roelvink. Real-time forecasting of morphological storm impacts: a case study in the Netherlands. *Journal of Coastal Research*, 2:1617–1621, 2009.
- [4] T. Damsma, F. Baart, G. de Boer, M. V. Koningsveld, and A. Bruens. Visualization of coastal data through kml. In *Virtual Globes at AGU*, 2009.

- [5] G. Donchyts, F. Baart, and B. Jagers. Delftshell-integrated modeling environment with elements of gis, data management and openmi support. In *American Geophysical Union, Fall Meeting 2008, abstract # H41G-0958*, 15-19 december 2008.
- [6] C. den Heijer, A. R. van Dongeren, F. Baart, M. van Koningsveld, Actual breaching probability of the Dutch dune coast. *Geomorphology* (accepted).
- [7] F. Baart, M. van Koningsveld, 18th-Century storm-surge data from the Dutch Coast to improve the accuracy of flooding risks (NHES, in preparation).
- [8] Fedor Baart, Pieter van Gelder, John de Ronde, Mark van Koningsveld and Bert Wouters, The effect of the 18.6 year nodal cycle on regional sea level rise estimates. *Geophysical Research Letters* (rejected, will be resubmitted).
- [9] Baart, F., van Gelder, P. H. A. J. M., and van Koningsveld, M. (2011). Confidence in real-time forecasting of morphological storm impacts. *Journal of Coastal Research* (accepted).

Presentaties 2010-2011

January 2010, Presentation, TU Delft library, Data standards
 March 2010, Presentation, NCK, Stereographic visualizations
 May 2010, Presentation, Varna, Storm impact indicators, MICORE
 September 2010, Poster, Deltas in Times of Climate Change, Nodal cycle
 November 2010, Presentation, Gent, Accessing models through the web, MICORE
 December 2010, Poster, AGU, Integrated modelling with XBeach
 January 2011, Presentation/Discussion, Sciencecafe, Coastal safety
 February 2011, Presentation Deltares, Integrated modelling
 March 2011, Presentation Deltares, Confidence intervals
 March 2011, Poster NCK, Historical storms
 April 2011, Presentation, EGU, Open Source & Standards in integrated modelling.
 April 2011, Presentation POL/NOC, Historic storms
 April 2011, Workshop, Floodcontrol2015, Operational morphological modelling and uncertainties
 May 2011, Presentation, ICS, Confidence intervals

Andere resultaten

Alle ontwikkelde software is open source en beschikbaar via: <http://www.openearth.eu> , <http://www.xbeach.org>

Publieke rapporten van het MICORE project zijn beschikbaar via: <http://www.micore.eu>

Hoe verloopt het contact met de begeleidingscommissie?

Goed

Eventueel andere relevante opmerkingen

Geen

Project 7: The green building benefits of vertical green in Civil Engineering

Projectnummer: 09.008

Universiteit: Technische Universiteit Delft

Naam onderzoeker: ir. M. Ottelé

**Naam begeleider(s): prof.dr.ir. E.M. Haas, prof.dr.ir. K. van Breugel
dr.ing. H.D. van Bohemen, dr.ir. A.L.A. Fraaij**

Duur van het project: Begindatum: 31-12-2009
Einddatum: 31-08-2011

Projectbeschrijving

Het verbeteren van de luchtkwaliteit wordt op vele fronten onderzocht. Zo kan het toepassen van vegetatie in en rondom woonkernen en langs snelwegen een positieve bijdrage leveren aan de luchtkwaliteit en de omgevingskwaliteit. Het gaat om het afvangen van fijnstof deeltjes (PM_x), en het omzetten van koolstofdioxide (CO_2) en stikstofoxiden (NO_x). Door het verstoren van de woonomgeving blijft er steeds minder plaats over voor de aanleg van groen. Constructies, en in het bijzonder geluidwerende voorzieningen en gevels van gebouwen, zouden deze leemten kunnen opvullen door het toepassen en stimuleren van verticale begroeiing als aanvulling op de toepassing van technisch en ecologisch waardevol groen en groen op daken.

Groene gevels leveren daarnaast een positieve bijdrage aan het microklimaat in de leefruimte van wegen, gebouwen (warmer in de winter en koeler in de zomer) en het macroklimaat in steden (ook wel bekend als "Urban Heat Island" effect; in steden is het in de zomer 3,5-5,5 °C warmer dan op het platteland). Naast de invloed van verticaal groen op de luchtkwaliteit spelen de thermische eigenschappen van verticaal groen op gebouwniveau een belangrijke rol. Het project beoogt dan ook ondermeer het in kaart brengen van deze thermische eigenschappen met een daarvoor ontwikkelde proefopstelling (geconditioneerde klimaatkamer). Anderzijds is inzicht verkrijgen in de (potentiële) bijdrage van groen aan o.a. de verbetering van de luchtkwaliteit, bij toepassing in geluidwerende voorzieningen en gevels, inclusief het handhaven dan wel versterken van de esthetische kwaliteit en de ecologische kwaliteit een belangrijk speerpunt in het onderzoek.

Tussen de bestaande verticaal groensystemen wordt muurvegetatie en/of het laten begroeien van constructiedelen door planten niet als een systeem onderscheiden. Dit is echter een belangrijke ontwikkeling in het concept duurzaam bouwen. Een deel van het onderzoek is dan ook gericht op het mogelijk maken van begroeiing op/in het materiaal beton.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Voort bouwend op de reeds verrichte werkzaamheden in het afgelopen jaar: verschillende typen verticaal groen systemen zijn getest in de gebouwde proefopstelling. Hierin zijn kenmerkende verschillen opgetreden tussen de groensystemen. Naast laboratorium metingen zijn aanvullend metingen in het veld verricht om meer inzicht te krijgen in de windsnelheid en temperatuur in en rondom de groene buitenhuid. Beide aspecten zijn van bouwfysisch belang voor het berekenen van eventueel verbeterde isolerende eigenschappen veroorzaakt door een groene buitenspouw.

Duurzaamheid (Sustainability) is een belangrijk aspect in de hedendaagse bouwmethode. De hoofdvraag bij veel marktpartijen is dan ook of het gebruik van groene gevels verantwoord is t.a.v. milieubelasting. Om deze vraag te beantwoorden is een ruim opgezette levenscyclus analyse (LCA) doorlopen waarbij op verschillende schaalniveaus is gekeken of verticaal groensystemen een duurzame bouwmethodiek is of zou kunnen zijn.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Ja, en nadert einde onderzoekstraject. De promotie aan de Technische Universiteit Delft zal plaatsvinden op 28 juni 2011.

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

Er zijn geen (onderzoeks-)werkzaamheden meer gepland. Het proefschrift is in het voorjaar van 2011 afgerond.

Gerelateerde werkzaamheden bestaan uit het overbrengen van kennis en inzichten verkregen uit het promotieonderzoek aan diverse marktpartijen. Evenals kennisoverdracht aan studenten (colleges) gericht op de toepassing en gebruik van Verticaal Groen met als doel deze "vrij nieuwe manier" van bouwen onder de aandacht te brengen.

Publicaties

Ottelé, M., (2010). The design of vertical greened surfaces - a technical approach. In s.n. (Ed.), 3. FBB-Symposium Fassadenbegrunung 2010 (pp. 20-25). Berlin, Fachvereinigung Bauwerksbegrunung e.V. (FBB).

Ottelé, M., Koleva, D.A., Breugel, K., van., Haas, E.M., Fraaij, A.L.A., Bohemen, H.D. (2010). Concrete as a multifunctional ecological building material - A new approach to green our environment. International symposium Ecology and Safety Vol. 4. Journal of international scientific publications: Ecology and Safety (pp. 223-234). Bulgaria.

Ottelé, M., Perini, K., A.L.A. Fraaij, Haas, E.M., Raiteri, R. (2011). Comparative life cycle analysis for green façades and living wall systems. Article in press, 20th International Symposium of Ecology and Safety 2011.

Perini, K., Ottelé, M., A.L.A. Fraaij, Haas, E.M., Raiteri, R. (2011). Vertical green systems and their effect on air flow and temperature near the façade. Article in press, Building and Environment 2011

Ottelé, M., Ursem, W.N.J., Fraaij, A.L.A., Bohemen, H.D. (2011). The development of an ESEM based counting method of fine dust particles and a philosophy behind the background of particle adsorption on leaves. Article in press, Air Pollution 2011.

Ottelé, M., Mir, M.A., Guiberti, T., Fraaij, A.L.A., Bohemen, H.D., (2011) Comparing ivy (Hedera helix) leaves with different materials on PM_x adsorption capacity, using an ESEM based counting method. In proceedings of air pollution 2011.

Perini, K., Ottelé, M., Haas, E.M., Raiteri, R. (2011). Greening the building envelope, façade greening and living wall systems. Submitted to journal of Urban Ecosystems 2011.

Andere resultaten

Diverse interviews voor vakbladen specifiek voor dak en gevelgroen.

Lezingen en leiden workshops gericht op het onderwerp verticaal groen.

Begeleiding diverse afstudeerders (faculteiten Bouwkunde en Industrieel Ontwerpen TU Delft, en hogeschool Larenstein, Haagse hogeschool) op het onderwerp verticaal groen.

Hoe verloopt het contact met de begeleidingscommissie?

Eenmaal per maand wordt de voortgang van het onderzoek besproken met de dagelijkse begeleidingscommissie (zie boven). Eenmaal per ca. 8 maanden komt de volledige commissie bij elkaar en tussentijds vinden er gesprekken plaats met individuele commissieleden.

Eventueel andere relevante opmerkingen

Nvt.

Project 8: Analyzing parking dynamics using a spatially explicit agent-based model

Universiteit: Radboud Universiteit Nijmegen

Naam onderzoeker: Geert Tasseron MSc

**Naam begeleider(s): Dr. Karel Martens
Prof.dr.ir. Rob van der Heijden**

Duur van het project: Begindatum: 15-12-2010
Einddatum: 15-12-2014

Projectbeschrijving

De projectbeschrijving uit het oorspronkelijke voorstel is als volgt:

Virtually all major cities around the world face increasing parking problems in their centers and increasingly around large concentrations of employment and leisure facilities. Both rising levels of car-ownership and increasing concentration of activities result in an increasing concentration of cars in these areas during particular parts of the day. Constraints in terms of, amongst others, space, environmental impacts, neighborhood concerns, and/or budgets, often limit the possibility to cater for the increasing demand through increased supply. The increasing concentration of cars in search for parking thus calls for new ways to manage parking demand and supply, over space and time. However, policy makers have hardly any tools to systematically develop and evaluate alternative parking policies in light of different planning goals.

We propose to develop PARKAGENT: a spatially explicit, agent-based, model of parking search and choice in the city that can serve as a decision support tool for parking policy development and assessment. The model will be employed to carry out theoretical and empirical explorations, resulting in a state-of-the-art parking model with potential for application in real-world settings.

Our theoretical goal is investigating the self-organizing phenomenon of parking dynamics for scenarios of increasing complexity in terms of (1) heterogeneity of urban space, and (2) heterogeneity of drivers' parking behavior. Existing models of parking have not been able to capture both, while they are typical for real-world situations and are expected to determine the characteristics of parking dynamics, as well as the possibilities for adequate parking management, in a substantive way.

Our applied goal is developing a practical parking modeling tool that can be applied in actual practice by cities, in the Netherlands and beyond, to analyze existing parking patterns and explore the impacts of alternative parking policies. To this end, the model will be applied in two selected case study cities in the Netherlands, in close cooperation with the parking experts and decision-makers in the relevant municipalities.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

De voorbereiding voor het project zijn in november 2010 gestart met het verzamelen van de data die vereist zijn voor implementatie van PARKAGENT voor de stad Antwerpen. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd door de co-promotor en collega-onderzoekers van Tel Aviv University, die betrokken zijn bij de ontwikkeling en toepassing van PARKAGENT.

Geert Tasseron is als promovendus per 1 maart 2011 begonnen met de werkzaamheden. In een periode van twee maanden (tot eind april 2011) heeft hij de volgende zaken verricht:

- Werkbezoek aan Tel Aviv University om PARKAGENT te leren kennen.
- Literatuurstudie met betrekking tot parkeren en parkeermodellering.
- Productie van overzicht van relevante literatuur gericht op de verdere ontwikkeling van het model, met name op het gebied van heterogeniteit van agenten en lerende agenten.
- Gezamenlijk werkbezoek aan Antwerpen als opstap voor toepassing van PARKAGENT in deze stad.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Ja

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

De volgende activiteiten zijn gepland voor de periode mei-december 2011:

- Verzamelen van GIS en velddata ten behoeve van toepassing van PARKAGENT in Antwerpen. Het betreft onder andere het in kaart brengen van het parkeeraanbod (on-street en of-street) en surveys naar parkeergedrag.
- Eerste toepassing van PARKAGENT op een specifiek parkeervraagstuk in Antwerpen.
- Het afronden van een literatuurreview op het gebied van heterogeniteit of lerende agents.
- Het schrijven van een paper voor het TRB congres in 2012 (deadline eind juli 2011).
- Mogelijk deelname aan het World Parking Conference in Canada, eind juni 2011.

Publicaties

Geen

Geplande publicaties

Voor 2011 is één review paper voorzien over heterogeniteit of lerende agents (zie hierboven).

Andere resultaten

Voor 2011 is een eerste toepassing van PARKAGENT op een concreet parkeervraagstuk in Antwerpen voorzien (zie boven).

Hoe verloopt het contact met de begeleidingscommissie?

De bredere begeleidingscommissie moet nog worden opgezet. Dit zal voor de zomer 2011 geschieden. Een eerste bijeenkomst met de commissie is voorzien voor het einde van 2011.

Eventueel andere relevante opmerkingen

Geen

Project 9: Enhancing building safety assessment through computation

Projectnummer: 10.013

Universiteit: Technische Universiteit Delft

Naam onderzoeker: Anke Rolvink

Naam begeleider(s): ir. J.L. Coenders, prof. dr. ir. J.G. Rots

Duur van het project: Begindatum: 01 December 2010
Einddatum: 01 December 2014

Project description

This project focuses on the development and research of computational concepts, frameworks and tools which address the issues of safety. In the current engineering practice the design processes in relation with structural safety are largely based on a probabilistic design approach. The development of design tools that are able to determine the distribution of probability and can present possible failure scenarios, can assist the structural engineer in designing a structural system. Based on this, the research focuses on safety informed design in the earliest stages of design on various scales, where key decisions are being made, currently based on little analytical evidence. Increasing the insight in structural design during the process, will lead to safer structures.

The following subprojects will be performed during the research project:

- Development of a digital code checker
- StructuralComponents
- Progressive collapse tool
- Quick building assessment tools

This research is part of a broader research at the recently founded BEMNext laboratory (BEMNext.org). The laboratory aims at researching and developing the next generation of Built Environment Modelling, which includes all forms of computation, modelling, analysis, simulation, optimisation, etc. related to the built environment to obtain better design, better processes in the building, engineering and construction industry.

Progress

What has been achieved so far?

In the last months a literature study has been performed and a research plan has been developed.

Planning next year

In the coming year the focus will be on the development of a number of prototypes of the quick building assessment tools as well as on the development of the digital code checker. Also new technologies for the development of these tools will be investigated.

Another goal of the coming year is to set up some Master graduation projects which can form small parts of the research project.

Publications

None

Publications in preparation

The following papers or abstracts for papers have been submitted for publication:

- ‘StructuralComponents’, IABSE-IASS Symposium, London, September 2011 [paper submitted]
- ‘Computational safety assessment tools’, IABSE Symposium, Cairo 2012 [abstract submitted]
- ‘Computational (structural) design theory’, IASS Symposium, Seoul 2012 [abstract submitted]

Other results

The following conferences and workshops have been attended:

- PhD conference, Research School Integral Design of Structures, Zeist, December 2010.
- SmartGeometry workshop and conference, Copenhagen, March 2011.

Contact with the supervising committee

There is a two-weekly meeting to discuss the developments of the research project.

Other remarks

None

Overzicht voortgang projecten die vóór 2010 subsidie hebben gekregen

Project 10: **Milieuvriendelijk verkeersmanagement door geïntegreerde voertuig-weg systemen**

Projectnummer: **06.014**

Universiteit: **Universiteit Twente**

Naam onderzoeker: **Mohamed K.M. Mahmod**

Naam begeleider(s): **prof.dr.ir. Bart van Arem (promotor)**

Duur van het project: Begindatum: 1 november 2006
Einddatum: 31 oktober 2010

Projectbeschrijving

Voorals in steden zorgt het wegverkeer voor een steeds zwaardere druk op de lokale leefomgeving door de uitstoot van schadelijke stoffen. De uitstoot van schadelijke stoffen hangt sterk samen met de karakteristieken en dynamiek van de verkeersstroom: type voertuigen, snelheid, acceleraties en deceleraties, files, schokgolven. Het doel van het project is het reduceren van de lokale 'vervuilingsdruk' op een stedelijke corridor. Het project is gestart met een literatuurverkenning naar methoden om de vervuilingdruk te karakteriseren en te modelleren, alsmede met een analyse van de vervuilingdruk naar kenmerken van de verkeersstroom. Vervolgens is een betrouwbare indicator ontwikkeld voor de momentane vervuilingdruk. Daarna is een geïntegreerd algoritme ontwikkeld voor het beïnvloeden van de verkeersstromen via systemen langs de weg (bijvoorbeeld verkeerslichten of andere signaalgevers) en systemen in de auto (bijvoorbeeld via rijtaakondersteunende systemen). De werking van het algoritme is onderzocht aan de hand van een verkeerskundig model. Het project wordt medegefinancierd door Vialis Verkeer & Mobiliteit en TNO.

Voortgang 2010

Wat is er tot nu toe bereikt?

In 2010 zijn met de ontwikkelde simulatiemodellen experimenten uitgevoerd. In de experimenten werd de stand van verkeerslichten naar naderende voertuigen gezonden, die hun naderingsgedrag daarop kunnen aanpassen, bijvoorbeeld door het gas los te laten. Uit de experimenten blijkt dat de emissies van CO₂, NO_x en PM₁₀ tot zo'n 7% afnemen zonder dat dat ten koste gaat van de doorstroming.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Ja

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

Het jaar 2010 is het laatste jaar van het project. Het concept proefschrift is in 2010 geschreven en de promotie vond plaats op 31 maart 2011 aan de Universiteit Twente.

Publicaties

Mahmod, M., (2011), Using Co-operative vehicle-infrastructure systems to reduce traffic emissions and improve air quality at signalized urban intersections, PhD Thesis, TRAIL Thesis Series T2011/1, University of Twente.

Contact met de begeleidingscommissie

De begeleidingscommissie bestond uit Ir. Frans op de Beek (TNO, Ir. Rudi Lagerweij (Vialis Verkeer & Mobiliteit). De begeleidingscommissie was tevens leescommissie van het concept proefschrift. Ir. Rudi Lagerweij was lid van de promotiecommissie.

Project 11: Systematische stabiliteits- en deformatie monitoring van kunstwerken in stedelijk gebied m.b.v. satellietradarinterferometrie

Projectnummer: 04.014

Universiteit: TU Delft, faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek

Naam onderzoeker: ir. F.J. van Leijen

Naam begeleider(s): prof.dr.ir. R.F. Hanssen

Duur van het project: Begindatum: 1 maart 2004
Einddatum: 29 februari 2008

Projectbeschrijving

Probleemstelling

De bodem van Nederland beweegt op verschillende ruimte- en tijdschalen. Binnen stedelijk gebieden treedt lokale bodembeweging op ten gevolge van o.a. grondwateronttrekking, bemaling, olie- en gaswinning en de aanleg van infrastructuur zoals wegen, tunnels en ondergrondse garages. Indien vooraf geen deformatie wordt vermoed is er meestal onvoldoende informatie voorhanden om stabiliteit en/of deformatie aan te tonen. Zelfs indien doelgerichte metingen plaatsvinden hebben deze vaak een lage ruimtelijke bedekking en een tijdelijke aard. Een systematische stabiliteits/deformatie analyse van stedelijk gebied is daarom vaak te kostbaar met conventionele technieken.

Doelstellingen

Door middel van satelliet radar interferometrie is aangetoond dat zeer kleine deformaties (minder dan 1 mm/jaar) van kunstwerken kunnen worden waargenomen. Een ruimtelijke bedekking van enkele honderden punten per vierkante kilometer kan lokaal worden gehaald, over geheel Nederland, met een frequentie van meer dan twee metingen per maand. Archief data zijn voorhanden vanaf 1992. Een systematische analyse van stedelijk gebied in Nederland kan beter inzicht geven in de lokale stabiliteit van de ondergrond en de processen die hierbij een rol spelen. De eerste doelstelling van dit project is om te onderzoeken op welke wijze een systematische analyse van geheel Nederland mogelijk is. In de tweede plaats dient de kwaliteit van de waargenomen stabiliteits- en/of deformatieparameters te worden beschreven en dienen deze met additionele kennis en waarnemingen te worden gevalideerd.

Benadering

Om bovenstaande doelstellingen te realiseren wordt de techniek van multi-temporele coherentieschatting en deformatieanalyse met radar interferometrie verder uitgewerkt en toegepast op een aantal middelgrote en grote steden, in eerste instantie in het westen van Nederland. Onafhankelijke datasets zullen worden vergeleken, waarna veldonderzoek moet aantonen of de gemeten deformaties geotechnisch dan wel geofysisch verklaarbaar zijn. Het onderzoek beslaat zowel een gedeelte van de theoretische achtergrond als ook de praktische optimalisatie van numerieke methoden voor de systematische verwerking van alle beschikbare data van Nederland.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Het algoritme voor de analyse van radar interferometrische tijdseries is afgerond en toegepast op verschillende datasets. Het ontwikkelde algoritme wordt inmiddels ook door andere wetenschappers en studenten binnen de onderzoeksgroep gebruikt, onder andere voor het in kaart brengen van de bodemdaling in Groningen als gevolg van de gaswinning.

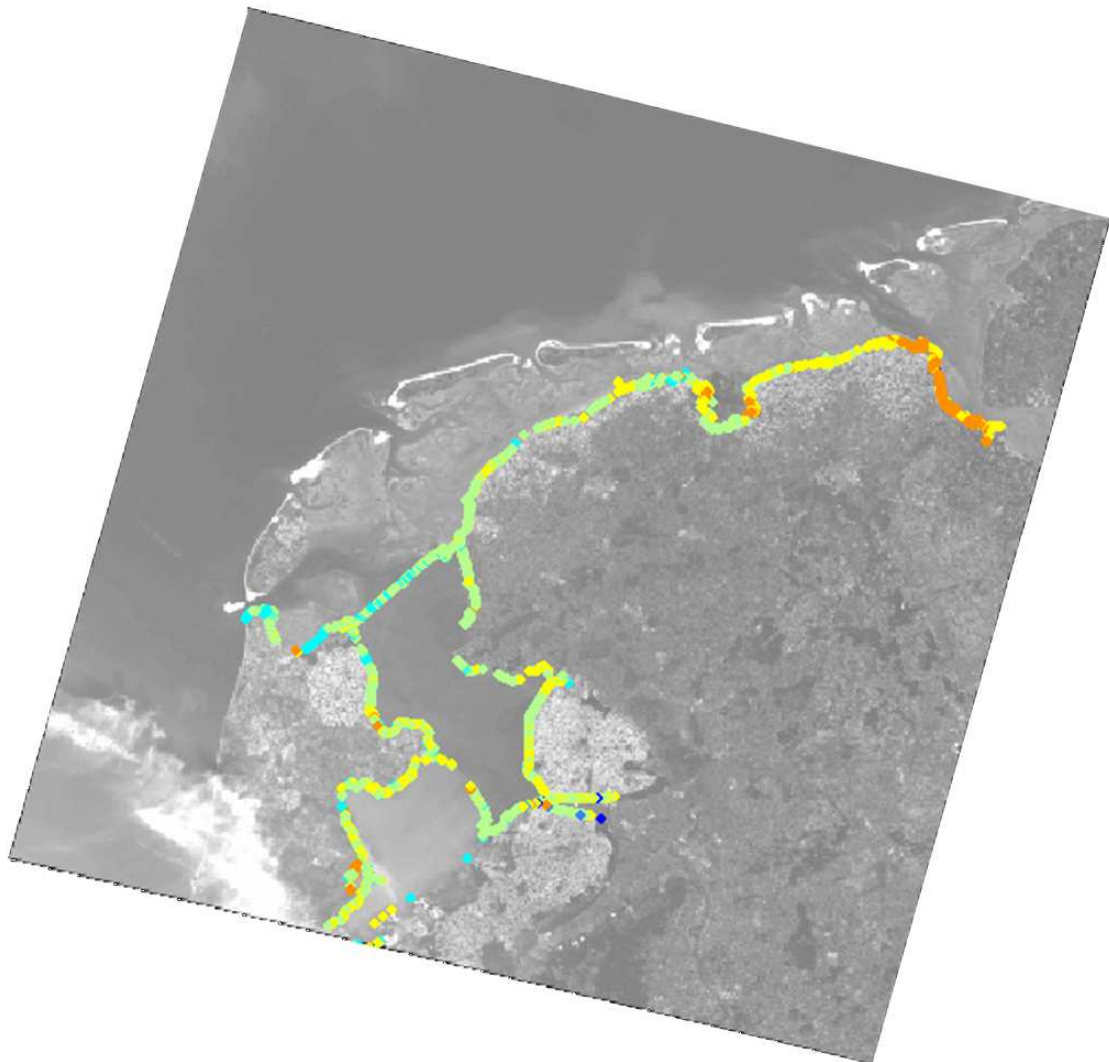
Verder is het gebruik van satellietradarinterferometrie voor het monitoren van waterkeringswerken in Nederland verder uitgewerkt. De status hiervan is inmiddels zo ver dat het klaar is voor daadwerkelijk gebruik door waterkeringsbeheerders. In 2007 is daarom gehoor gegeven aan een oproep van Rijkswaterstaat om met innovatieve ideeën te komen voor de monitoring van waterkeringen binnen het Small Business Innovation Research (SBIR) programma Digidijk. Hiertoe is het bedrijf Hansje Brinker B.V. opgericht (www.hansjebrinker.com). Na een haalbaarheidsstudie is Hansje Brinker in maart 2008 uit meer dan 20 inzendingen tot winnaar uitgeroepen (zie <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel/nieuws/verkeerenwaterstaatmaaktwinnaarsvandigidijkprogrammabekend.aspx>), waardoor het product verder ontwikkeld zal worden. Het onderzoek gefinancierd door de Dr. Ir. Cornelis Lely Stichting heeft hiermee een direct gevolg gekregen richting toepassing van de ontwikkelde techniek voor waterkeringsbeheerders. In figuren 1 en 2 zijn voorbeelden van de analyses opgenomen.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Het project is volgens planning verlopen, al hoewel de afronding van het proefschrift meer tijd vergt in verband met de werkzaamheden binnen Hansje Brinker B.V.

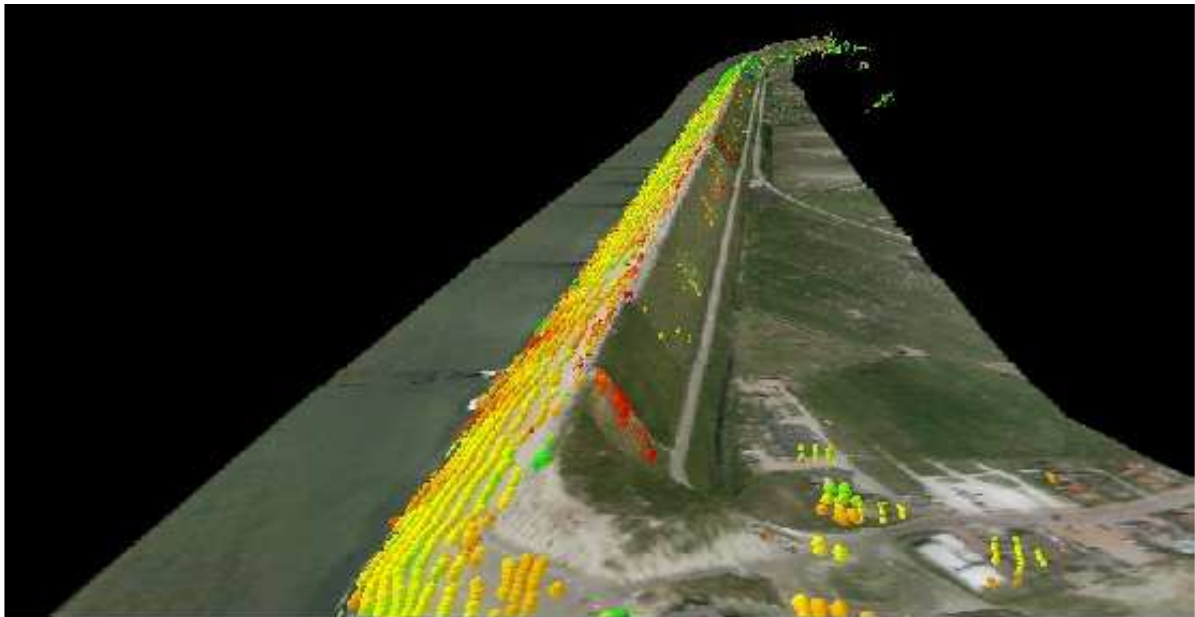
Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

De looptijd van het project van de Dr.Ir. Cornelis Lely stichting is inmiddels verstreken. De komende tijd wordt gewerkt aan de afronding van het proefschrift en het schrijven van publicaties. De intentie is om komend jaar grote stappen te zetten richting afronding van het proefschrift.



Figuur 1 Overzicht van gemeten deformaties van waterkeringswerken in het noordelijk deel van Nederland (kleurenschaal loopt van blauw (relative stijging), via groen (stabiel) naar rood (verzakking)). De effecten van olie- en gaswinning in Groningen en Friesland zijn duidelijk zichtbaar. Ook in andere delen van Nederland

treden lokale effecten op. Waterkeringsbeheerders hebben aangegeven dat dit waardevolle informatie is ter ondersteuning van hun beheerstaken.



Figuur 2 Deformaties van de Hondsbossche en Pettemer zeekering. De kleuren geven de deformatie in mm/jaar weer voor de periode 1992-2000. De resultaten tonen zowel een kanteling van de zeekering van noord naar zuid, zettingen na onderhoudswerkzaamheden, als lokale deformaties.

Publicaties

- Freek van Leijen and Ramon Hanssen. Ground water management and its consequences in Delft, the Netherlands as observed by persistent scatterer interferometry. In *Fifth International Workshop on ERS/Envisat SAR Interferometry, 'FRINGE07', Frascati, Italy, 26 Nov-30 Nov 2007*, 6 pp., 2008.
- R F Hanssen, F J van Leijen, G J van Zwieten, S Dortland, C N Bremmer, and M Kleuskens. Validation of PSI results of Alkmaar and Amsterdam within the TerraFirma validation experiment. In *Fifth International Workshop on ERS/Envisat SAR Interferometry, 'FRINGE07', Frascati, Italy, 26 Nov-30 Nov 2007*, 6 pp., 2008.
- Mahmut Arikian, Freek van Leijen, Liu Guang, and Ramon Hanssen. Improved image alignment under the influence of elevation. In *Fifth International Workshop on ERS/Envisat SAR Interferometry, 'FRINGE07', Frascati, Italy, 26 Nov-30 Nov 2007*, 4 pp., 2008.
- Sami Samiei Esfahany, Freek J van Leijen, Petar Marinkovic, Gini Ketelaar, and Ramon F Hanssen. Lessons learned from PSIC4: Improving PSI results for a constrained test site. In *Fifth International Workshop on ERS/Envisat SAR Interferometry, 'FRINGE07', Frascati, Italy, 26 Nov-30 Nov 2007*, 7 pp., 2008.
- Petar Marinkovic, Gini Ketelaar, Freek van Leijen, and Ramon Hanssen. InSAR quality control: Analysis of five years of corner reflector time series. In *Fifth International Workshop on ERS/Envisat SAR Interferometry, 'FRINGE07', Frascati, Italy, 26 Nov-30 Nov 2007*, 8 pp., 2008.
- R F Hanssen and F J van Leijen. Monitoring water defense structures using radar interferometry. In *IEEE Radar Conference, Rome, Italy, 26-30 May 2008*, 4 pp., 2008.
- R F Hanssen and F J van Leijen. Water defense system monitoring using SAR interferometry. In *European Conference on Synthetic Aperture Radar, Friedrichshafen, Germany, 2-5 June 2008*, 4 pp., 2008.
- Ramon F Hanssen and Freek J van Leijen. Monitoring deformation of water defense structures using satellite radar interferometry. In *13th FIG International Symposium on Deformation Measurements and Analysis, Lisbon, Portugal, 12-15 May, 2008*, Lisbon, Portugal, 2008.
- Ramon F Hanssen, Freek J van Leijen, and Gertjan van Zwieten. Bodemdaling Kennemerland waargenomen met satelliet radarinterferometrie (InSAR). In Frans Barends, Douwe Dillingh, Ramon Hanssen, and Kyra van Onselen, editors, *Bodemdaling langs de Nederlandse kust. Case Hondsbossche en Pettemer Zeewering*, chapter 3.4, pages 69-99. IOS press, Amsterdam, 2008. in Dutch.
- Freek J van Leijen, Astrid J M Humme, and Ramon F Hanssen. Deformatie van de Hondsbossche en Pettemer zeekering geconstateerd met radarinterferometrie. In Frans Barends, Douwe Dillingh, Ramon Hanssen, and

Kyra van Onselen, editors, *Bodemdaling langs de Nederlandse kust. Case Hondsbossche en Pettemer Zeewering*, chapter 4.5, pages 151-169. IOS press, Amsterdam, 2008. in Dutch.

Geplande publicaties

Proefschrift.

Andere resultaten

Posters:

- Ramon Hanssen and Freek van Leijen. On the potential of persistent scatterer interferometry for monitoring dikes in the Netherlands. 9e Nederlands Aardwetenschappelijk Congres 18-19 March, 2008, Veldhoven, 2008.
- F J van Leijen and R F Hanssen. Ground water management and its consequences in Delft, the Netherlands as observed by persistent scatterer interferometry. 9e Nederlands Aardwetenschappelijk Congres 18-19 March, 2008, Veldhoven, 2008.

Contact met de begeleidingscommissie

Er is intensief contact met Dhr. Van der Werf van de gemeente Delft. Het gaat hierbij vooral om de analyse en verificatie van de resultaten van het gebied in en rond Delft. Daarnaast is er contact met Dhr. Bremmer van TNO-NITG. Dhr. Swart is helaas niet meer werkzaam bij de Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat.

Project 12: Aanpasbaarheid van constructies, een onderzoek naar aanpasbaarheid van het casco in het kader van Slimbouwen[®]

Projectnummer: 05.003

Universiteit: Technische Universiteit Eindhoven, Faculteit Bouwkunde, Unit Architectural Design and Engineering (ADE), Building Concepts and Components (BC&C), Chair: Product Development

Naam onderzoeker: ir. R. Gijsbers

**Naam begeleider(s): prof.dr. ir. J.J.N. Lichtenberg (promotor)
dr.ir. P.A. Erkelens (co-promotor)**

Duur van het project: Begindatum: 1 juli 2005
 Einddatum: 30 april 2011 (oorspronkelijk 30 juni 2009)

Aanpasbaarheid van constructies, een onderzoek naar aanpasbaarheid van het casco in het kader van Slimbouwen[®]: “Het zoeken naar ontwerpregels voor implementatie van aanpasbaarheid in het casco om de levensduur van het gebouw te vergroten met het oog op flexibiliteit in ruimtegebruik in de toekomst.”

Projectbeschrijving

Het algemene doel van het onderzoek is het verduurzamen en verlengen van de levensduur van de toekomstige gebouwvoorraad. Om in de toekomst gebruiksflexibiliteit te kunnen bieden en de functionele en economische levensduur te verlengen moet flexibiliteit in een eerder stadium in het gebouw worden geïmplementeerd. Vanuit dit oogpunt is de verwachting dat door de draagconstructie (gedeeltelijk) aanpasbaar te maken een hogere mate van flexibiliteit te halen is en de functionele levensduur is te verlengen.

In de huidige bouwpraktijk worden maatregelen voor gebruiksflexibiliteit overwogen in de planfase om een gebouw langere tijd functioneel te houden. Een veel voorkomende strategie is het vergroten van de functionele bandbreedte door overprestatie van het gebouw, bijvoorbeeld door overdimensionering van de benodigde gebruiksruimte of door overcapaciteit van technische onderdelen, zoals extra draagvermogen van de constructie, een grote vrije overspanning of een zwaardere installatie dan initieel benodigd is. Een andere veelvoorkomende strategie is vrije indeelbaarheid, waarbij een grote vrije overspanning het mogelijk maakt om de gebruiksruimte naar eigen inzicht in te delen.

Hoewel de beweegredenen achter deze strategieën relevant lijken, zijn er toch een aantal vraagtekens te plaatsen bij de efficiëntie ervan. Overcapaciteit heeft namelijk alleen zin als deze ook daadwerkelijk door een gebruiker benut wordt en een grote vrije overspanning levert wel een grote vrij indeelbare ruimte op, maar ook een aanzienlijke vermeerdering van de gebouwmassa en materiaalkosten. De meerwaarde van een vrij indeelbare gebruiksruimte kan daarnaast alleen benut worden als niet alleen de wanden maar ook de benodigde installatietechnische voorzieningen vrij geplaatst en verplaatst kunnen worden. Veel als flexibel aangemerkte inbouwsystemen op de markt zijn daarnaast vaak niet volledig herbruikbaar bij demontage. De effectiviteit van een toe te passen oplossing wordt derhalve bepaald door een synergie van alle bouwtechnische onderdelen.

Samenvattend kan worden gezegd dat de huidige strategieën voor flexibiliteit vaak niet efficiënt worden ingezet in relatie tot het beoogde doel: de toekomstige gebruiker. Om een verantwoorde connectie te maken tussen gebruiker en bouwtechniek is het van belang om het gewenste eindresultaat te toetsen op haalbaarheid. Haalbaarheid is een combinatie van technische aanpasbaarheid van gebouwonderdelen, in de vorm van demontabelheid, toegankelijkheid en onafhankelijkheid, en de daarvoor benodigde offers voor de gebruiker, zoals kosten,

(ver)bouwtijd en overlast. Het is daarnaast in dit onderzoek van belang dat de oplossingen haalbaar zijn binnen het kader van Slimbouwen, zodat excessief materiaalgebruik of een zware milieubelasting worden voorkomen.

Slimbouwen[®] doelt onder andere op een efficiënter gebruik van materiaal en gebouvvolume, in combinatie met comfort en gebruiksflexibiliteit. In dit onderzoek wordt daarom de vraag gesteld of dezelfde gebruiksflexibiliteit kan worden geleverd door de constructie zonder excessief materiaal en volumegebruik. Wat zou het effect zijn op de gebruiksflexibiliteit indien een constructief element in de gebruiksruijme aanpasbaar zou zijn? De beantwoording van deze vraag staat centraal in het onderzoek, enerzijds door middel van de ontwikkeling van een analysemethode en anderzijds door de ontwikkeling van een fysiek product: een verplaatsbare kolom. In het onderzoek wordt gefocust op meerlaagse gebouwen die zijn opgebouwd met een uniforme en repeterende structuur. Meer in het bijzonder worden alleen woongebouwen, kantoorgebouwen en gebouwen met een gecombineerde woon- en zorgfunctie behandeld.

Het doel van de analysemethode is om een onderbouwde keuze te kunnen maken voor flexibiliteitsmaatregelen in de ontwerpfase van een gebouw. De methode heeft als primair doel om in de toekomst met zo min mogelijk middelen en verbouwingsinspanningen te kunnen blijven voldoen aan veranderende gebruikerseisen. De oplossingen die met behulp van de methode worden gekozen moeten tenminste voldoen aan de eisen die worden gesteld door Slimbouwen.

De methode kan worden aangewend om reeds in de ontwerpfase van een gebouw een gerichte afweging te maken om voorzieningen voor aanpasbaarheid op te nemen, zodat gedurende de toekomstige gebruiksduur van een gebouw met een beperkte inspanning aan veranderingen in gebruikerseisen kan worden voldaan. Het is cruciaal om het hele proces te ontleden vanaf een verandering in de situatie van de gebruiker tot de keuze voor een doelmatige technische oplossing. In de methode wordt een scherp onderscheid gemaakt tussen het gedeelte van gebruiker en gebouw, zodat er geen onverenigbare criteria worden vergeleken. Dit zou een scheefgroei in de resultaten kunnen veroorzaken. In het domein van de gebruiker is het immers lastig om met harde numerieke waarden een relatie te kwantificeren, terwijl dit op technologisch vlak meestal wel kan.

Op basis van gebruikscriteria die het resultaat zijn van de analysemethode, aangevuld met technologische randvoorwaarden, is een fysiek product ontwikkeld voor aanpasbaarheid van de constructie: de verplaatsbare kolom. Het resultaat van deze ontwikkeling is een technisch haalbare oplossing, waarin gebruik is gemaakt van een gerichte functionele ont koppeling van prestaties die verlangd worden tijdens het gebruik van de kolom (de dragende functie) en tijdens de aanpassing van de positie van de kolom (het incidentele verplaatsen). De ontwikkelde productoplossing wordt samen met de analysemethode gevalideerd in de vorm van (fictieve) gebruiksscenario's in casestudy gebouwen. In deze cases wordt enerzijds de analysemethode waar nodig aangescherpt door middel van een validatie op basis van gebruikerseisen en anderzijds wordt getoetst of de verplaatsbare kolom het gewenste effect heeft voor de gebruiker en of de kolom voldoet aan de technologische condities in de gebruiksfase van het gebouw.

Het beoogde resultaat is een serie ontwerpregels en productaanbevelingen die ondersteund worden door een analysemethode voor de toepassing van aanpasbaarheid en een productoplossing voor een aanpasbare dragende kolom, waarmee een succesvolle implementatie van constructieve aanpasbaarheid in de bouwpraktijk kan worden gestimuleerd.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Een uitvoerig literatuuronderzoek is uitgevoerd naar wat er al op onderzoeksgebieden met raakvlak is gepubliceerd (nationaal en internationaal), en er is geconstateerd dat het gekozen onderzoeksgebied uniek is. Het literatuuronderzoek heeft geleid tot een duidelijk beeld van het probleemveld en inzicht in het resultaat van eerdere pogingen om hiervoor een geschikte oplossing te vinden.

Deze uitvoerige verkenning heeft ertoe geleid dat allereerst de marktsituatie is onderzocht naar wat gevraagd en geboden is op het gebied van aanpasbare constructies in relatie tot gebruikers, eigenaars en projectontwikkelaars. Er is een beeld gevormd van de wenselijkheid van aanpassingsmogelijkheden van de gebruiksruijme door enerzijds literatuur te raadplegen en anderzijds ervaringen van belanghebbenden te inventariseren. Eén van de conclusies hiervan is dat een gebruiker niet direct een wens tot flexibiliteit of aanpasbaarheid heeft, omdat deze mogelijkheid grotendeels onbekend is en door de markt praktisch niet wordt aangeboden. Wel zijn heel duidelijk per doelgroep de belangrijkste behoeften te onderscheiden, ook in het geval van een verandering van gebruikersomstandigheden, zoals gezinsuitbreiding, lichamelijke beperkingen of bedrijfsgroei. Om deze bevindingen te staven voor de woningsector is een survey gehouden onder 275 inwoners van woongebouwen in Eindhoven.

Om een beeld te krijgen van de problemen die optreden bij functieverandering binnen een gebouw is met een achttal Masterstudenten een project uitgevoerd waarin casestudies werden aangeboden met een sterk ingekaderd scenario. Men kreeg de opdracht een bestaand gebouw ontworpen met het oog op flexibel gebruik (Solids IJburg in Amsterdam en La Fenêtre in Den Haag) aan te passen zodat het voldeed aan een aangeboden Programma van Eisen waarin meerdere functies zijn gecombineerd. In eerste instantie heeft men op basis van een indeling in Functieniveaus van aanwezige installatietechnische voorzieningen, het nieuwe PVE ingepast. Hierbij bleek dat het zeer veel problemen oplevert om een ander PVE in te passen, indien constructieve en installatietechnische onderdelen een vaste plek hebben. Uit het tweede deel van het project bleek dat vooral stabiliteitselementen en kolommen in de open ruimte voor problemen zorgden voor de indelingsvrijheid. Zonder beperking van de plaatsing van installatietechnische elementen bleek het wel mogelijk om aan de ruimtelijke Bouwbesluit-eisen te voldoen.

Er is een studie uitgevoerd naar de (milieu)technische effecten van constructieve overdimensionering. Welke effecten hebben grote overspanningen en overcapaciteit van het draagvermogen op het materiaalgebruik en op de verhouding netto/bruto gebouwvolume. Hierin heeft in 2009 een aanscherping plaats gevonden waarin, na een optimalisatie van materiaal- en volumegebruik, een stramienafmeting is gevonden van 6,0 x 3,6m, bij toepassing van een holle (lichtgewicht) leidingvloer.

Op basis van gebruikseisen, zoals grootte van ruimte, voorzieningenniveau, etc. is te bepalen welke invloed een flexibiliteitsmaatregel kan hebben op de functionaliteit van de gebruikruimte. Deze eisen kunnen vertaald worden naar bouwtechnische ontwerpparameters. Om het effect van een aanpasbaar element inzichtelijk te maken is het noodzakelijk om een analysemethode te ontwikkelen die het verband kan leggen tussen gebruiker en de technische prestaties van het gebouw. Dit verband is uitgezocht met behulp van literatuur uit de industriële productontwikkeling en vertaald in vijf stappen van het abstracte niveau van Gebruikswaarden naar kwantificeerbare technische eigenschappen van het gebouw.

Op basis van een literatuuronderzoek is geconcludeerd dat er geen geschikte methodische benadering bestaat om (toekomstige) gebruikerseisen te vertalen naar integrale bouwtechnische oplossingen. In de analysemethode in dit onderzoek wordt de brug tussen de gebruikerswensen en de bouwtechniek wel geslagen, terwijl andere studies zich meestal richten op enerzijds het belang van flexibiliteit voor de gebruiker en anderzijds op technologische randvoorwaarden om aanpasbaarheid mogelijk te maken. De analysemethode legt een verband tussen de (verwachte) toekomstige wensen van de gebruiker, gedurende de levensduur van het gebouw, de technische maatregelen die daarvoor genomen moeten worden en de gevolgen daarvan. Dit verband is gemodelleerd, waardoor het mogelijk wordt om vooraf een inschatting te maken van de benodigde aanpasbaarheid van gebouwonderdelen bij nieuwbouw en indien niet aanwezig, die te creëren. Op deze wijze wordt het mogelijk om in de gebruiksfase met beperkte kosten en moeite het gebouw te herschikken naar de wensen van de gebruiker. De opzet van de methode is in de vorige voortgangsrapportage toegelicht. De validatie van de methode is eind 2009 ingezet en wordt in mei 2010 afgerond. Hieraan is een afstudeerproject verbonden.

De methode is in deze onderzoeksfase te benutten als een stappenplan om ontwerpaanbevelingen te genereren en productontwikkelingskansen te tonen. In de toekomst is het mogelijk om de methode te vertalen naar een geautomatiseerde ontwerptool die het mogelijk maakt voor ontwerpers en ontwikkelaars om marktbehoeften te vertalen naar gerichte oplossingen. De methode wordt tevens als hulpmiddel gebruik om te toetsen of de ontwikkeld verplaatsbare kolom voldoet aan de gestelde uitgangspunten in het onderzoek.

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Eind 2009 is een punt gezet achter het genereren van nieuwe onderzoeksinput. De ontwikkeling van het product en de methode is daarmee afgerond. Het valideren van methode en product is in 2010 uitgevoerd. Na de herziene planning is de verwachting dat het onderzoek april 2011 wordt afgerond. De promotiedatum is vastgesteld op 1 december 2011.

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

Afronding van het proefschrift.

Publicaties

- Gijsbers, R., *Adaptability in structures to expand the functional lifespan of buildings related to flexibility in future use of space*, In: Proceedings of the international CIB conference 'Adaptables06', Eindhoven 2006

- Gijsbers, R., *The development of a strategy for the implementation of adaptability in building structures*. In: Proceedings of the International Conference 'Tectonics making meaning', Eindhoven 2007
- Gijsbers, R., Lichtenberg, J.J.N., 2008, *Adaptability of the Building Structure, Spatial flexibility according to Slimbouwen*, Delft, Speerpunt bouw, 3TU PhD book
- Gijsbers, R., Lichtenberg, J.J.N., Erkelens, P.E., 2009, *A new approach to flexibility-in-use: Adaptability of structural elements*, Delft, SASBE09 – 3rd CIB International Conference on Smart and Sustainable Built Environments, TU Delft

Geplande publicaties

- Proefschrift, najaar 2011

Gelijktijdig met de voltooiing van het proefschrift is een serie publicaties gepland in wetenschappelijke journals.

Andere resultaten

- Posterpresentaties: Adaptables2006 conference in Eindhoven, DDSS conference 2006 Heeze.
- Presentatie tijdens Researchday TU Eindhoven 22-03-2007
- Gijsbers, R., Towards a strategy for the implementation of adaptability in building structures, In: E Blokhuis, C Hopfe, M Verhoeven, editors. PhD research projects 2007

Contact met de begeleidingscommissie

Er is één keer per vier weken inhoudelijk overleg met prof. dr. ir. J.J.N. Lichtenberg, hierin wordt de te volgen strategie bepaald en inhoudelijk aangestuurd op het beoogde resultaat.

Eenmaal per twee weken is strategisch overleg met dr. ir. P.E. Erkelens.

Eventueel andere relevante opmerkingen

-

Project 13: Functioneel onderhoud van de civieltechnische infrastructuur

Universiteit:	Universiteit Twente
Projectnummer:	99.176
Naam onderzoeker:	ir. A. van der Toorn
Naam begeleider(s):	prof.dr.ir. H.G. Wind (UT, met emiritaat), prof.dr.s.ir. J.K. Vrijling (TUD, eerste promotor), prof.ir. A. Vrouwenvelder (TUD, promotor)
Duur van het project:	Begindatum: 1999 Einddatum: 2012 (oorspronkelijke planning 2003)

Projectbeschrijving

Het beheer van civieltechnische infrastructuur is veelal nog gebaseerd op een historisch gegroeide werkwijze, waarbij de resultaten van visuele inspecties worden beoordeeld aan de hand van historisch gegroeide, deels impliciete normen, gebaseerd op ervaring en slecht(s) toetsbaar via het hoofd van de ervaringsdeskundige. In het onderzoek wordt een systematiek aangegeven om te komen tot expliciete doelstellingen op systeem-niveau en daaruit afgeleide normen op object of onderdeel-niveau. Welke bedreigingen werkelijk van belang zijn voor het behalen van de doelstellingen en dus via inspecties bewaakt moeten worden, volgt uit risicoanalyses.

Voortgang

Wat is er tot nu toe bereikt?

Er is een theoretisch model opgesteld, dat voortbouwt op de zgn. vijf minimale voorwaarden voor goed bestuur van De Leeuw, maar preventief en proactief handelen als extra meeneemt als mede systeemdenken om de link te kunnen leggen tussen doelstellingen op systeem-niveau en condities op element-niveau.

Er zijn een tweetal cases opgesteld (een stuk weg met daarin elementen als wegvakken, bruggen, etc. en een stuk haven met daarin elementen als een waterbodembodem, kademuur, etc.).

Verloopt het onderzoek volgens planning?

Het onderzoek dat in de eindfase verkeerde (ca. 90% was gereed en de samenstelling van de promotiecommissie was al besproken) is vertraagd door een aantal oorzaken:

- Er was op de laatste bijeenkomst “plots” fundamenteel commentaar op het theoretische model als ook op de systematiek van de 25 stappen bij de cases.
- Er was een verandering van baan, waardoor er minder tijd over was om aandacht te geven aan de promotie.
- Er waren familieomstandigheden, die langdurige extra aandacht vroegen.
- De hoofdpromotor H.G. Wind werd door de gevolgen van een auto-ongeval gedwongen om te stoppen met werken.

Welke werkzaamheden zijn er volgend jaar gepland?

Het afronden van de promotie, nu de theorie is aangepast en de twee cases grotendeels zijn herschreven. Omdat Ad van der Toorn sinds 1 maart 2006 bij de TUD werkzaam is, is er nu structureel tijd om het onderzoek af te ronden. Omdat het mede o.l.v. prof. Vrijling zal gebeuren vraagt dat nog wel enige accentverschuivingen, vooral op het punt van risicomatrices en doelenbomen.

Ook is er een zijspoor naar het Delfts Cluster project Blijvend vlakke wegen. Hierin wordt voor een wegtraject ingezoomd op een overgang van weg naar viaduct, waarin onderhoud na oplevering (incl. hoge maatschappelijke kosten) een van de mogelijke scenario's is, naast scenario's met meer proactieve maatregelen, zoals versnelde consolidatie, langere aanrijplaten, monitoren tijdens uitvoering, toepassen EPS, etc.

Dit deelonderzoek is per april 2010 afgerond met een voordracht voor de CROW-werkgroep Overgangsconstructies.

Publicaties

Twee bijdragen aan een congres in Singapore sept. 2007 over modelleren en onderhouden van stalen damwandconstructies en over alternatieve oplossingen bij kademuren.

Geplande publicaties

Proefschrift.

Andere resultaten

Er zijn diverse bijdragen geweest aan PAO-cursussen, TUD-colleges, PIANC-cies en IHE-workshops op het gebied van beheer en onderhoud, zoals Beheer en onderhoud in de bouw, Handboek kademuren, Ontwerp van damwandconstructies, Lifecycle management, etc.

De ontwikkelde theorie wordt al wel binnen de beheerpraktijk van het Havenbedrijf Rotterdam NV met succes toegepast.

Er is een viertal jaren een college gegeven op de Universiteit Twente bij Civiele Techniek, gebaseerd op het promotieonderzoek en er studeren ook regelmatig studenten af bij het Havenbedrijf op de aspecten, zoals uitbesteden van beheer en Lifecycle management.

Contact met de begeleidingscommissie

Door de bovengenoemde vertragingen is het overleg binnen de oorspronkelijke commissie helaas stil gevallen en wordt nu gewerkt met de nieuwe eerste begeleider prof. Han Vrijling.