



departement  
Mobiliteit en  
Openbare Werken

# Waterbouwkundig Laboratorium

Jaarverslag 2011





# Waterbouwkundig Laboratorium

Jaarverslag 2011

[www.watlab.be](http://www.watlab.be)

Antwerpen, Juni 2012





## Inhoudsopgave

Voorwoord.....	p.	3
Kust en Maritieme Toegangswegen.....	p.	7
Nautica.....	p.	13
Waterbouwkundige constructies.....	p.	19
Waterbeheer.....	p.	25
Kwaliteit.....	p.	29
Evenementen en Workshops.....	p.	31
Wist u dat.....	p.	37
Contact.....	p.	41
Outputindicatoren.....	p.	43





## Voorwoord

Het jaar 2011 startte voor het Waterbouwkundig Laboratorium met de naweeën van de overstromingen in november 2010. Een optreden in een parlementaire hoorzitting is een moeilijke opgave, ook een rechtstreekse confrontatie met de vertegenwoordigers van de maatschappij waar wij onze diensten aan moeten leveren. Het jaar 2011 eindigde met een studiedag en tegelijk de oplevering van een huzarenwerk van het WL, de zogenaamde waterbalans voor de Vlaamse waterwegen. Nieuwe hoorzittingen op het Vlaams Parlement zaten er aan te komen omdat die waterbalans één van de missing links was voor de beoordeling van de haalbaarheid voor de aanpassing van het Schipdonkkanaal in het kader van de realisatie van het project Seine-Schelde-West.

Ondertussen vierde het Hydrologisch Informatie-Centrum haar tienjarig bestaan en bracht hiervoor alle stakeholders bijeen in feestelijke en technische sessies.

Het kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water", een samenwerking tussen het Waterbouwkundig Laboratorium en de Universiteit Gent Afdeling Maritieme techniek organiseerde in Trondheim (Noorwegen), jawel, een tweede internationale conferentie varen in ondiep en beperkt water en onderstreepte daarmee haar internationale status.

Dit werd nog meer in de verf gezet door de benoeming van Dr. Ir. Guillaume Deflortrie van het WL tot secretaris van het 27th Manoeuvring Committee van het ITTC (International Towing Tank Conference). Ook Prof. Dr. Ir. Katrien Eloit fungeert als technical team member in het Ship Hydrodynamics team met bijdragen in AVT-183 en AVT-216 (Applied Vehicle Technology Panel) van de NAVO.

Om zijn internationale status te kunnen behouden en om het nautisch onderzoek op een noodzakelijk hoger en beter onderbouwd niveau te kunnen tillen wordt gewerkt aan een project voor een tweede sleeptank. Die sleeptank moet veel groter worden en technisch moderner waarbij een breder en groter spectrum van de specifieke niche waar we voor



gaan, het varen in ondiep en beperkt water, kan worden gerealiseerd. Met professionele externe hulp werd in 2011 een haalbaarheidsstudie en kosten batenanalyse uitgevoerd en werden de stakeholders verder betrokken in het proces.

En hoe zou het met het onderzoek van de nautische toegankelijkheid van de haven van Zeebrugge zijn, met de bouw en exploitatie van het nieuwe schaalmodel van Zeebrugge en omgeving, vraagt u zich ongetwijfeld af.

Wel, geachte lezer, het is af en het werkt. We moeten weliswaar bekennen dat de braindrain van de laatste jaren, dat onze ambitie om ook innovatieve aspecten in te brengen, en de herhaaldelijke wet van Murphy ons aardig parten hebben gespeeld, zeker in doorlooptijd. Niet te vergeten dat een goed werkend model nu nog moet worden omgezet in een geijkt en gecalibreerd model dat de werkelijkheid in voldoende mate benadert om het eigenlijke onderzoek te kunnen starten.





Verder is ook een mijlpaal bereikt door het tot stand komen van het kustverdedigingsplan, waar het WL achter de schermen heel wat ondersteuning heeft geboden de laatste jaren.

Zijn er gewijzigde trends in het onderzoek van het WL? Eigenlijk wel. Zo wordt het belang van het onderzoek rond nautische binnenvaartproblemen steeds belangrijker. Er staan ook heel wat nieuwe infrastructuurwerken in de stijger zoals vernieuwing van sluizen en stuwen op Dender en Leie, grote sluizen in Zeebrugge, Antwerpen en Terneuzen. De problematiek van de overstromingen moet onder dwingende omgevingsfactoren veel intenser gecoördineerd worden tussen bevaarbare en onbevaarbare waterlopen met de ontwikkeling van gezamenlijke instrumenten.

Heel veel numeriek modelleerwerk wordt tegenwoordig uitbesteed aan marktpartijen zodat de focus meer komt te liggen op nieuwe ontwikkelingen en een doorgedreven beheer van het instrumentarium.

Hoofdzaak blijft echter dat de medewerkers van het WL allemaal de taak hebben om zich tot erkend expert in hun specifieke niche te ontwikkelen. Dit met de bedoeling om nog beter en samen met onze partners de maatschappelijk belangrijke vraagstukken van waterbeheer en waterbeheersing, sedimenttransport, kustmanagement, haventoegekankelijkheid, klimaatadaptatie,... te kunnen beantwoorden.

Het Waterbouwkundig Laboratorium wordt door zijn opleiding van zijn mensen tot specialisten niet altijd beloond want die experts zijn gegeerd door de markt. We zijn tegelijk fier maar vooral ook geteisterd door het vertrek van onze topmedewerkers naar Europese Instellingen, universiteiten en hogescholen of privébedrijven. We werden onder meer hierdoor verplicht om een drastische interne reorganisatie door te voeren die in 2012 wordt uitgerold.

Wij hopen dat de klanten het verschil merken maar dan in de positieve zin.

*Frank Mostaert*





# Onderzoek 2011



# Kust en Maritieme Toegangswegen

De onderzoeksgroep 'Kust en Maritieme Toegangswegen' bestudeert:

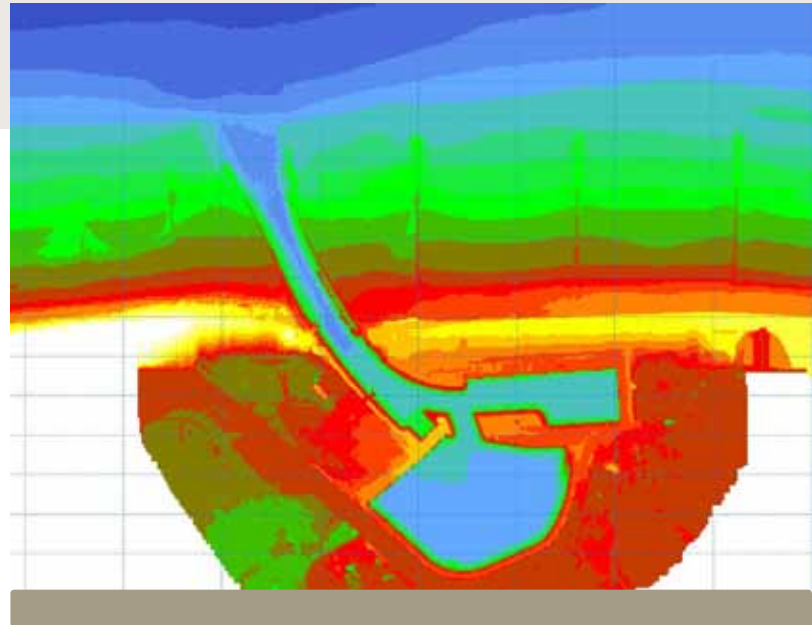
- de waterbeweging veroorzaakt door stroming en golven
- de interactie tussen deze waterbeweging en het transport van sedimenten langs de kust, rivieren en in havens
- de effecten op hydrodynamische, sedimentologische en morfologische constructies voor bescherming tegen overstromingen en maritieme toegankelijkheid zowel aan de Belgische kust als in het Schelde-estuarium

De werkzaamheden van deze groep kunnen opgesplitst worden in 3 projectclusters:

- Kust en Zee
- Schelde-estuarium
- Steunpunt Numerieke stromingsmodellen

De projecten "Kust en zee" handelen over kustbescherming, kustveiligheid, golven, kusthavens, kustmorfologie, klimaatverandering en klimaatadaptatie aan de kust. Men bouwt kennis op rond deze kustgerelateerde materies. Op basis van onze inzichten levert men gefundeerd advies rond een duurzaam kustbeheer en Noordzeebeleid. Een thema waarover veel onderzoek wordt verricht is de kustbescherming en de kustveiligheid. De zandige strandwal (duinen, strand, vooroever) vormt een natuurlijke bescherming tegen overstroming bij superstormen, maar in bebouwde zones zoals badplaatsen en kusthavens is bijkomend een harde zeekering nodig (b.v. zeedijken, stormmuren) om de risico's op slachtoffers en schade bij superstormen te reduceren tot een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

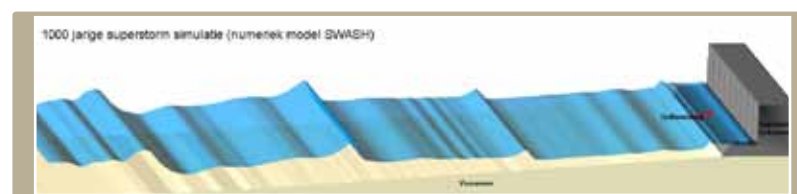
De projectcluster "Schelde-estuarium" richt zich op de waterbeweging en de morfologie van het Schelde-estuarium (de ligging van o.a. geulen en platen), zowel voor de Westerschelde (Nederland) als de Zeeschelde (Vlaanderen). Men onderzoekt in hoofdzaak hoe men een vlotte toegang tot de havens langs het Schelde-estuarium kan optimaliseren middels o.a. onderzoek over welke plaatsen het meest geschikt zijn om het sediment (zand of slib) dat op de drempels wordt



gebaggerd, terug te storten. Daarnaast gaat men na welke invloed menselijke ingrepen in het verleden gehad hebben op de waterbeweging en morfologie van het Schelde-estuarium. De onderzoeksgroep gebruikt een mix van verschillende onderzoeksmethodes:

- fysische schaalmodellen
- wiskundige modellen
- terreinmetingen
- desktopstudies

Binnen het "Steunpunt Numerieke Stromingsmodellen" worden numerieke hydrodynamische modellen in twee dimensies (2D) en drie dimensies (3D) ontwikkeld en beheerd voor het simuleren van waterstanden en stromingen in het Schelde-estuarium en de Belgische kustzone. De gebiedsschematisatie van de Zeeschelde werd zelf ontwikkeld, terwijl voor de overige gedeeltes nauw kon samengewerkt worden met Rijkswaterstaat (NL). Voor diverse studiedoeleinden worden ook aparte detailmodellen ontwikkeld. Het betreft hier bijvoorbeeld detailmodellen voor havens en getijdokken. Er wordt ook een modelinstrumentarium ontwikkeld voor het berekenen van





slibtransport en van de bagger - en storthoeveelheden van slib.

#### **REALISATIES 2011:**

Enkele voorbeelden van uitgevoerde studies en onderzoeken zijn:

- onderzoek en advisering bij het opstellen en uitvoeren van het Masterplan Kustveiligheid 2050
- uitbouw van een modelinstrumentarium voor de optimalisatie van de haventoeegang van Zeebrugge, met in het bijzonder een groot schaalmodel voor de simulatie van het getij
- onderzoek en advisering in het kader van de uitvoering van de langetermijnvisie (LTV) voor het Schelde-estuarium aangaande veiligheid, toegankelijkheid, natuurlijkheid
- in detail numeriek modelleren van stroming in scherpe rivierbochten waarbij een 3D model opgebouwd is voor case studie gebied "De Kramp" op de Boven-Zeeschelde en gevalideerd ten opzichte van in situ snelheidsmetingen
- onderzoek "Vlaamse Baaien" van elementen van een integrale langetermijnvisie met win-win investeringen in de kustzone door combinatie van invalshoeken zoals kustveiligheid, maritieme toegankelijkheid, natuurlijkheid en andere

#### **Masterplan Kustveiligheid 2050**

Ter onderbouwing van het Masterplan Kustveiligheid 2050 werden de afgelopen jaren gedetailleerde risicoberekeningen uitgevoerd voor menselijke slachtoffers en directe materiële schade ten gevolge van hoge overslagdebieten en bressen ter plaatse van zwakke locaties in de zeekering die niet bestand zijn tegen extreme superstormen. Het globaal resultaat van de berekening van de referentietoestand (zonder uitvoering van de ingrepen uit het masterplan) is gegeven in onderstaande tabel met de verwachte directe economische schade en menselijke slachtoffers.

Herhalingstijd	1.000 jaar	4.000 jaar	17.000 jaar
Stormvloedpeil	+7m	+7,5m	+8m
Schade	2,1 miljard	3,9 miljard	6,5 miljard
Aantal doden	251	885	3.297

In juni 2011 werd het Masterplan Kustveiligheid 2050 bekrachtigd door de Vlaamse regering. Alle maatregelen in dit plan samen moeten garanderen dat er bij een 1000-jarige storm geen mensenlevens meer in gevaar komen. Daarnaast wordt de zeewering op bresgevoelige plaatsen versterkt zodat ook superstormen met een grotere retourperiode niet tot grote overstromingen leiden.

Één van de prioritaire zwakke schakels is de zeedijk in de badplaats Wenduine die een relatief laag kruiniveau heeft ten opzichte van de stormvloedniveaus van superstormen. De vrijboord ten opzichte van het 1000-jarige stormvloedpeil is slechts ongeveer 1,5 meter waardoor stormgolven tot ontoelaatbaar hoge overslagdebieten leiden. In samenwerking ook met Europese partners, via het INTERREG project SUSCOD (SUStainable Coastal Development), voerde men op het Waterbouwkundig Laboratorium hydraulisch onderzoek uit op alternatieve versterkingsmaatregelen van de zeewering. Hierbij is gebruik gemaakt van zowel een schaalmodel op schaal 1:25 als numerieke modellen ter simulatie van in welke mate het overslagdebiet gereduceerd kan worden door een combinatie van het verhogen en verbreden van het strand en het aanpassen van de zeedijk door ondermeer het voorzien van stormmuren.

#### **Optimalisatie van de haventoeegang van Zeebrugge**

Om de haventoeegankelijkheid en de baggeractiviteiten te optimaliseren, werd in 2009 op het Waterbouwkundig Laboratorium gestart met de ontwikkeling van een groot fysisch model als aanvullende onderzoekstool om het getij nabij de haveningang te simuleren zodat de stromingen nabij de haveningang en de waterwisseling via de haveningang als gevolg van eb en vloed in detail onderzocht kunnen worden. In 2011 werd de bouw van het model afgerond. Daarnaast werden numerieke modellen opgezet en gevalideerd door vergelijking en analyse van in-situ meetgegevens. Aldus wordt de integrale benadering gevolgd om onderzoek te baseren op een combinatie van inzet van expertise, literatuurstudie en simulaties met zowel



schaalmodellen als numerieke modellen. Het schaalmodel meet ongeveer 55 m op 35 m (2000 m<sup>2</sup>) en geeft een strook van 15 km weer van de Belgische kust oostelijk en westelijk van Zeebrugge. Er is een verschil tussen de horizontale schaal (1:300) en de verticale schaal (1:100). In-situ metingen geven informatie over het waterniveau en de stromingen in en dichtbij de haven. Omdat er maar weinig informatie beschikbaar is van metingen op zee ter hoogte van de grenzen van het model, worden de randvoorwaarden die het fysisch model moeten sturen, betrokken uit een numeriek model van het Belgisch kustgebied met een groter grid. De oostelijke grens en westelijke grens van het model staat loodrecht op de stroming; de noordelijke (zeegrens) is zo parallel mogelijk met de stroming.







### **Tidal River Development - TIDE**

In het kader van het Europese project TIDE (Tidal River DEvelopment - INTERREG IVb) heeft het Waterbouwkundig Laboratorium een systeembeschrijving gemaakt van het Schelde-estuarium. Binnen deze studie werd de waterbeweging, de fysico-chemie, het sedimenttransport, de bodemsamenstelling en de geometrie van het Schelde-estuarium beschreven.

Aanvullend hierop, werd in 2011 aangevangen met een bijkomend onderzoek, waarbinnen een interestuariene vergelijking op het gebied van de waterbeweging en de morfologie gemaakt wordt voor de participerende estuaria (Elbe, Weser, Schelde en Humber). Hierbij worden 5 topics behandeld:

1. De getijvoortplanting in de verschillende estuaria
2. De aanwezigheid van slikken en schorren in relatie tot de dynamiek
3. De saliniteitsgradiënt en turbiditeitsmaxima in de verschillende estuaria
4. De verblijftijd van het water
5. Historische ontwikkelingen van schorranden

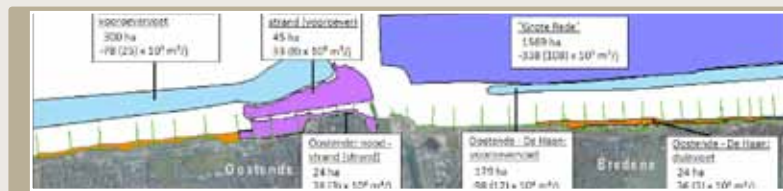
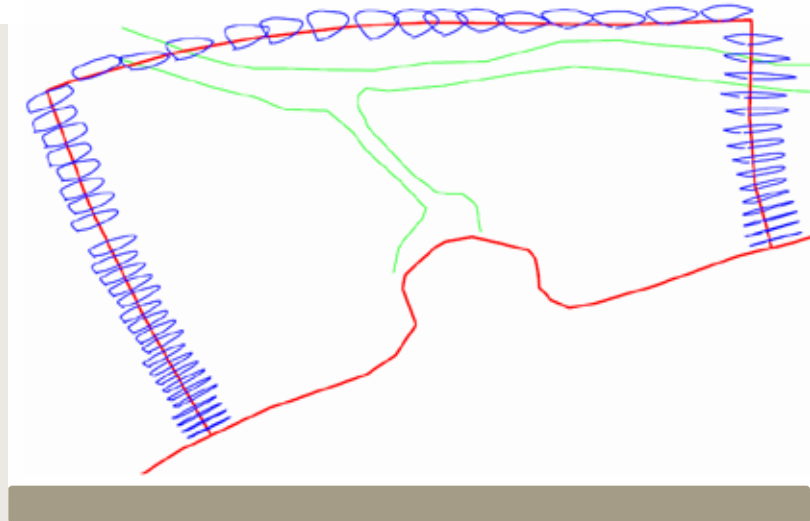
Deze studie zal input leveren aan een TOOLBOX die in het kader van TIDE wordt gemaakt, waarin potentiële oplossingen ("TOOLS") worden aangereikt voor problemen waar men binnen estuaria mee geconfronteerd wordt

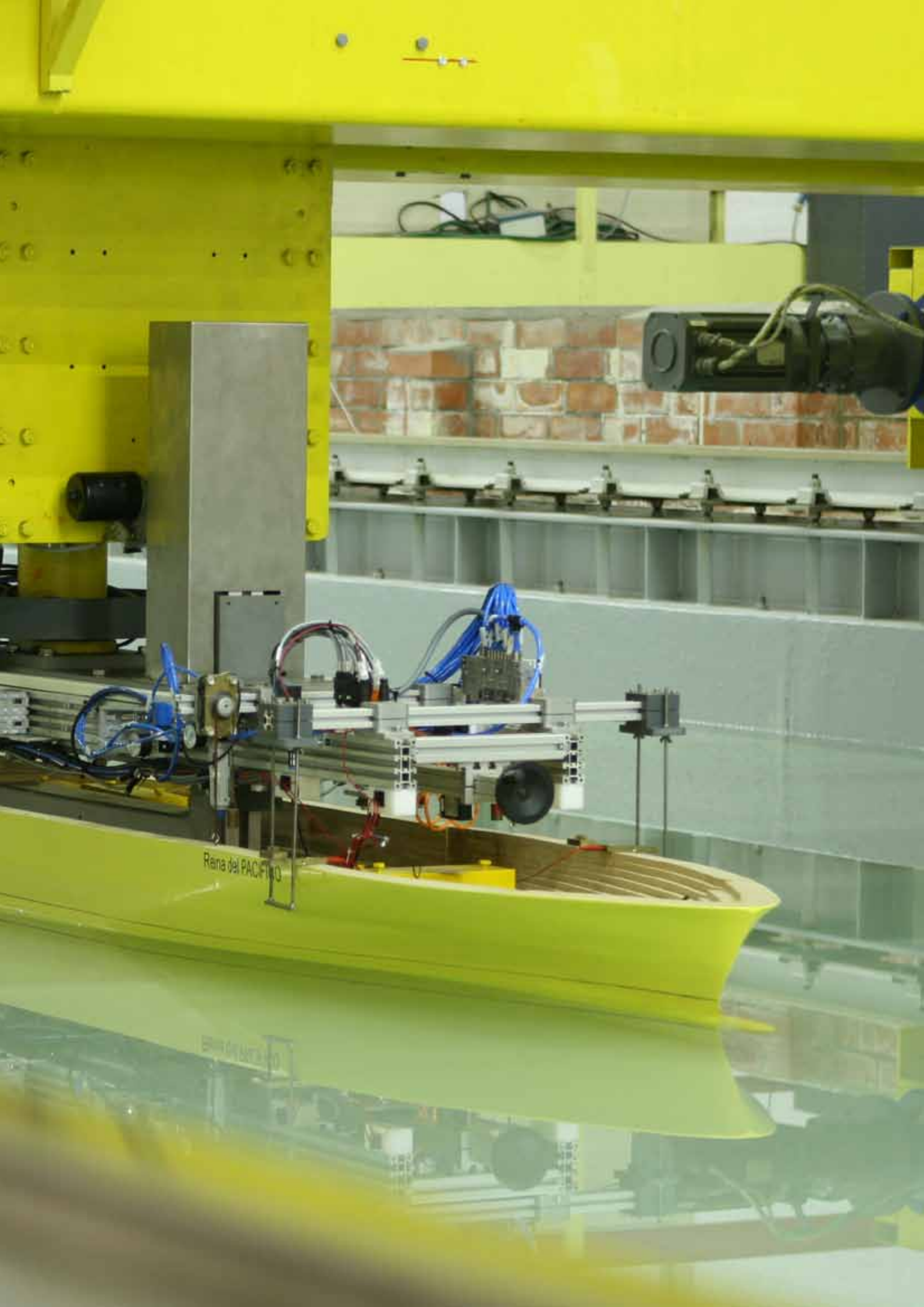
### **Numerieke modellering van stroming in scherpe bochten**

Secundaire stromingen treden op in scherpe bochten van waterlopen, zoals op de locatie "De Kramp" op de Boven-Zeeschelde. Een gedetailleerd 3D model is opgebouwd en gevalideerd ten opzichte van in situ snelheidsmetingen. De resultaten van een gevoeligheidsanalyse met het Delft3D softwarepakket gaven aan dat een goede simulatie gemaakt kan worden met slechts 2 lagen in de diepte. Met een 2D schematisatie daarentegen kon geen goede simulatie van de complexe secundaire stromingen gerealiseerd worden.

### Vlaamse Baaien

Bij het innovatief, integraal onderzoek “Vlaamse Baaien” zal in de komende jaren onder meer gezocht worden naar nuttig hergebruik van baggerspecie ten voordele van de kustbescherming of landaanwinning in de kustzone. Opdat bouwen met sediment effectief en duurzaam zou zijn, dient door kustmorfologisch onderzoek de stabiliteit van “zachte” infrastructuurwerken onderzocht te worden. Ter voorbereiding hiervan heeft men de afgelopen jaren uitgebreide morfologische analyses uitgevoerd van de evolutie van zowel de kust nabije zeebodem (tot een ca. 10 km uit de kust) als de kustlijn (stranden/vooroevers). Dit houdt in dat op basis van de beschikbare lodings- en topografische gegevens van de afgelopen jaren trends in kaart werden gebracht van evoluties van erosie- of sedimentatiegebieden. Deze trends werden dan geïnterpreteerd rekening houdend met zowel menselijke ingrepen als natuurlijke evoluties.





Rena del PACIFICO

## Nautica

De nautische onderzoeksgroep steunt voor het uitvoeren van haar onderzoek naar Varen in Ondiep en Beperkt Water op vier onderzoeksfaciliteiten:

- experimenteel onderzoek op modelschaal in de Sleptank voor Manoeuvres in Ondiep Water (samenwerking WL-UGent);
- numeriek onderzoek door middel van Computational Fluid Dynamics software (Fine Marine);
- toegepast onderzoek op de scheepsmanoeuvresimulatoren (SIM225, SIM360+ en LARA);
- waregroottemetingen van scheepsbewegingen door middel van DGPS meetapparatuur.

De kennis die binnen de onderzoeksgroep wordt ontwikkeld, wordt uitgedragen via het Kenniscentrum Varen in Ondiep en Beperkt Water, dat gestoeld is op een samenwerkingsovereenkomst tussen de nautische onderzoeksgroep van het WL en de afdeling Maritieme Techniek van de Universiteit Gent. Het kenniscentrum heeft een internationaal karakter wat zich vertaalt in een Engelstalige website waarop de realisaties en activiteiten van het kenniscentrum kunnen gevolgd worden: [www.shallowwater.be](http://www.shallowwater.be).

Naast onderzoek en ontwikkeling worden de onderzoeksfaciliteiten van de nautische onderzoeksgroep ingezet voor training van loodsen, kapiteins van het sleepbedrijf van de Haven van Antwerpen en studenten van de Hogere Zeevaartschool en voor binnen- en buitenlandse projecten in opdracht van derden via het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics.



### BELANGRIJKSTE REALISATIES 2011:

- Haven van Zeebrugge
  - Uitbreiding LNG-terminal Fluxys
- Haven van Gent – Kanaal Gent-Terneuzen:
  - 38 m brede schepen
- Haven van Antwerpen:
  - INEOS steiger
  - Sea-Tank 510 Terminal
- Boven-Zeeschelde:
  - Bevaarbaarheid van de Boven-Zeeschelde en het zuidelijk vak Ringvaart voor klasse Va schepen
- Albertkanaal
  - Verhogen van de capaciteit van het sluiscomplex van Wijnegem
- Ontwikkeling van meettechnieken (post-processingsoftware)
- Delfzijl
- Sleptank II
- ITTC
- Binnenvaart





## Haven Zeebrugge

### *Uitbreiding LNG-terminal Fluxys*

Na het uitvoeren van een variantenstudie voor de uitbreiding van de Fluxys LNG-terminal in de Haven van Zeebrugge in 2009 werden in 2011 door middel van simulatieonderzoek op scheepsmanoeuvresimulator SIM360+ de voorwaarden voor de toegankelijkheid van Q-Max, Q-Flex en LNG-C type schepen tot het gekozen ontwerp onderzocht. Het ontwerp omvat de uitbreiding van de LNG-terminal van Fluxys met een tweede jetty aan de westelijke dam van het LNG-dok. Rekening houdend met de beperkte breedte tussen de jetties werden de omgevingskarakteristieken met als belangrijkste de windinvloed onderzocht. Met behulp van sleepboten kan de toegankelijkheid van de jetties gegarandeerd worden maar een gewijzigde sleepbootassistentie met push-pull methode is noodzakelijk om een veilige operatie van de sleepboten mogelijk te maken in de beperkte ruimte tussen beide jetties.

## Haven van Gent – Kanaal Gent-Terneuzen

### *38 m brede schepen*

In opdracht van TGS/TGO (Terneuzen-Gent Sluis / Operationeel), onderzocht WL de toegankelijkheid van de Westsluis te Terneuzen voor 38 m brede bulk carriers door middel van een zesdaags simulatieonderzoek uitgevoerd op simulator SIM360+. De gesimuleerde condities werden gebaseerd op de bestaande reglementering betreffende wind en sleepbootassistentie voor bulk carriers met maximale breedte 37 m. De gesimuleerde sluisfendering betrof drijframes met breedte 0.65 m aan beide zijde van de sluis. Aangezien de totale breedte van de sluis 40 m is, werd de nuttige sluisbreedte door de aanwezigheid van drijframes teruggebracht tot 38.7 m. Er werden zowel simulaties uitgevoerd met wielvaarders ter bescherming van de sluisoeken als zonder wielvaarders. Alle simulaties werden uitgevoerd door Belgische en Nederlands kanaalloosers met assistentie van een wielman. De sleepboten werden bediend door een ervaren sleepbootkapitein van de bedrijven URS of Multtraship.

Op basis van de studie werden aanbevelingen geformuleerd betreffende fendering, windkracht, sleepbootassistentie, nauwkeurige positioneringsapparatuur en snelheidsregistratie, opleiding en training, communicatie tussen de deelnemers en zichtbaarheid.



## Haven van Antwerpen

### *INEOS steiger*

De uitbreiding van de bestaande INEOS-steiger (kaai 1013) in noordwestelijke richting geeft aanleiding tot een korte afstand tussen de steiger en een scheepswrak waarvan de diepteligging op basis van peilplannen - 7.9 m LAT verondersteld wordt. Een real-time simulatiestudie werd uitgevoerd op een scheepsmanoeuvresimulator van het Waterbouwkundig Laboratorium te Antwerpen om te bepalen of het ontwerpschip voor deze steiger veilig standaard- en noodmanoeuvres kan uitvoeren zonder dat het scheepswrak overvaren wordt.

### *Sea-Tank 510 Terminal*

Een nieuwe jetty voor tankers in het kanaaldok B1 van de haven van Antwerpen werd ontworpen. Op vraag van Sea Invest meer specifiek Sea-Tank Terminal Kaai 510 werd het effect van passerende schepen op afgemeerde schepen en omgekeerd onderzocht. Deze opdracht werd uitgevoerd door de Universiteit Gent, Afdeling Maritieme Techniek, voor de studie van het effect van passerende schepen op afgemeerde schepen en door het Waterbouwkundig Laboratorium voor de toetsing van de operationele condities voor de passerende schepen. Voor deze passerende schepen moet rekening gehouden worden met oevereffecten ten gevolge van het niet in de aslijn van het dok varen en met effecten ten gevolge van scheepsinteractie.

## Boven-Zeeschelde

### *Bevaarbaarheid van de Boven-Zeeschelde en het zuidelijk vak Ringvaart voor klasse Va schepen*

In 2011 werden voor het project Bevaarbaarheid Boven-Zeeschelde voor klasse Va schepen in opdracht van Afdeling Zeeschelde (Waterwegen en Zeekanaal NV) vijf alternatieven doorgerekend volgens een multidisciplinaire methodiek (uitvoering Deelcontract 2). In deze studie is het WL als nominated subcontractor verbonden aan de projectgroep met IMDC als hoofdaannemer. Het WL heeft 1D en 2D numerieke berekeningen uitgevoerd voor waterstanden en stroomsnelheden en de bevaarbaarheid onderzocht op basis van vaarsimulaties op de binnenvaartsimulator

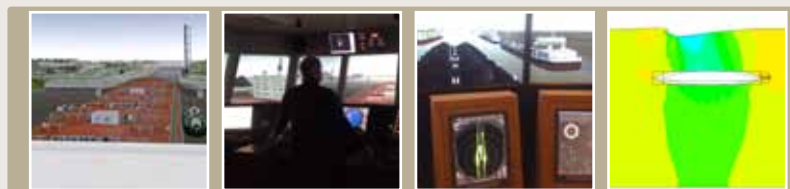


LARA. De resultaten van deze simulaties werden finaal ingezet in een multi-criteria analyse.

## Albertkanaal

### *Verhogen van de capaciteit van het sluisencomplex van Wijnegem*

Voor de uitbreiding van de capaciteit van het bestaande sluisencomplex te Wijnegem, overweegt NV De Scheepvaart een tweede duwvaartsluis te voorzien ten noorden van de bestaande 136 m-binnenvaartsluizen. In een simulatiestudie uitgevoerd op de binnenvaartsimulator LARA werd de toegankelijkheid van verschillende inplantingsvarianten van een bijkomende duwvaartsluis nautisch beoordeeld. Door middel van real-time simulaties uitgevoerd door duwvaartschippers in een rudimentaire 3D omgeving van het sluisencomplex werd de noodzakelijke manoeuvreerruimte voor een vierbaksduwkonvooi bepaald. Op basis van het gevoerde simulatieonderzoek werd een alternatieve variant gedefinieerd welke gepaard gaat met een gunstige nautische toegankelijkheid en een beperkter ruimtebeslag.





### **Computational Fluid Dynamics**

Sinds Januari 2011 worden op het WL numerieke berekeningen van oevereffecten uitgevoerd door een werknemer van Numeca Int. Nadat in eerste instantie de rekenomgeving getuned werd om optimaal de resultaten van sleeptankproeven te reproduceren, werden in een later stadium condities berekend welke afwijken van sleeptankproeven. De numerieke berekeningen hadden als onderwerp een containerschip, VLCC en binnenvaartschip die een traject aflegden parallel aan een gehelde of verticale oever.

Een vervolgoopdracht met als onderwerp de dynamische berekening van scheepsontmoetingen werd uitgeschreven.

### **Ontwikkeling van meettechnieken (post-processingsoftware)**

Tijdens verschillende meetvaarten uitgevoerd in 2010 bleek de ontvangst van RTK-correcties noodzakelijk voor het accuraat registreren van de verticale scheepsbeweging verstoord. Als een gevolg hiervan werd door WL een onderhandelingsprocedure opgestart ter ontwikkeling van post-processingsoftware door middel waarvan de ontbrekende RTK-correcties in post-processing gecombineerd konden worden met de ruwe data opgemeten tijdens de meetvaart. De ontwikkelde software laat het WL eveneens toe om de meetapparatuur in te zetten in gebieden zonder online RTK-dekking.

### **Delfzijl**

Voor de nautische toegankelijkheid van de Friese zeehaven Delfzijl vormt een sliblaag in de havenmond een belangrijke belemmering. Op heden worden de maximale diepgangen naar Delfzijl berekend op basis van een kielspeling ten opzichte van top slib. De impact van vaart bij kleinere en negatieve kielspelingen ten opzichte van top slib werden door WL bestudeerd door middel van een zesdaags simulatieonderzoek waarbij de simulaties uitgevoerd werden door lokale loodsen. Behalve de invloed van de kielspeling werd de invloed van slibdensiteit en sliblaagdikte op de manoeuvreereigenschappen van een 1700 TEU containerschip begroot. De manoeuvreermodellen toegepast in deze studie werden bekomen door

schalng van sleeptankonderzoek ten behoeve van de haven van Zeebrugge.

### Sleeptank II

Sinds 1992 bezit het WL een sleeptank voor het uitvoeren van modelproeven. Wegens de alsmaar grotere schepen dient de schaal van de scheepsmodellen steeds groter gekozen te worden wat de kwaliteit van de metingen niet ten goede komt. Bijkomend is de sleeptank continu bezet, ondanks het feit dat hij quasi volautomatisch werkt. Daarom werd in juli 2009 besloten om een haalbaarheidsstudie op te starten om de bouw van een tweede sleeptank te onderzoeken. Dit mondde in 2011 uit in het opstellen van het business plan door RebelGroup Advisory NV.

In dit business plan kan op basis van scenarioplanning geconcludeerd worden dat ongeacht hoe de wereld, relevant voor het Vlaams nautisch onderzoek, er ook zal uitzien in 2020, de relevantie van de investeringsbeslissing voor een tweede, grotere sleeptank overeind blijft. De kosten-baten analyse van Sleeptank II bevestigt in zeer positieve zin en zonder enige twijfel, de maatschappelijke relevantie van deze eventuele investering.

Het dossier ligt momenteel bij de minister van Mobiliteit en Openbare Werken.

### ITTC

Guillaume Delefortrie werd benoemd als secretaris van het 27ste ITTC Manoeuvring Committee. ITTC (<http://itcc.sname.org/>) staat voor International Towing Tank Conference. Deze conferentie heeft als leden alle laboratoria die bassins hebben waar proeven met schepen kunnen gebeuren, zoals bv. de sleeptank op het WL. Om de drie jaar wordt er een conferentie gehouden waar voornamelijk de vooruitgang van de laatste periode besproken wordt. Dit gebeurt aan de hand van rapporten opgesteld door verschillende committees. De Manoeuvring Committee focust bijvoorbeeld op het onderzoek dat betrekking heeft op het manoeuvreergedrag van schepen. De leden van de committees worden geselecteerd op basis

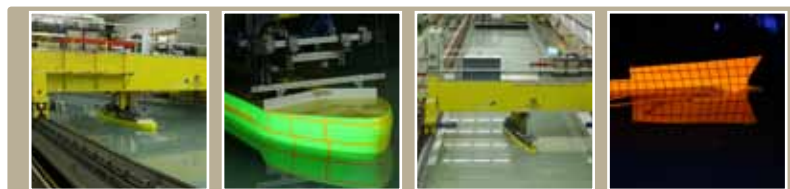


van geografische spreiding en cv en zijn benoemd voor een periode van 3 jaar (maximaal 9 jaar mogelijk). De secretaris houdt zich o.a. bezig met het opstellen van verslagen van de meetings en de eindredactie van de rapporten.

### Binnenvaart

Het sleeptankonderzoek werd in 2011 gedomineerd door onderzoek naar het manoeuvreergedrag van binnenschepen. Het jaar werd aangevat met een pilootproject omtrent het manoeuvreergedrag van een klasse Vb duwkonvooi. Dit project zal in 2012-2013 uitmonden in het opstellen van manoeuvreermodellen voor klasse V en VI duwkonvoeien.

Een sterke focus lag eveneens op estuaire vaart. Met een schaalmodel 1/25 van een estuaire schip werden zowel zeegangs- als manoeuvreerproeven uitgevoerd en dit bij verschillende ladingscondities en kielspelingen. Deze proeven zullen geanalyseerd en geïmplementeerd worden in de binnenvaartsimulator in de loop van 2012.







# Waterbouwkundige constructies

Deze onderzoeksgroep focust op de hydraulische aspecten van het ontwerp (zowel bij nieuwbouw als renovatie) van allerhande kunstwerken (o.a. schutsluizen, stuwen, erosiebescherming, in- en uitwateringssluizen, vispassages,...), en dit voor diverse opdrachtgevers binnen en buiten de overheid. In 2011 werd verder gewerkt aan de uitbouw van een kenniscentrum voor hydraulische aspecten van waterbouwkundige constructies.

## BELANGRIJKSTE REALISATIES 2011:

- Golfbelasting & morfologische effecten op Galgeschoor
- Vernieuwing sluizen Bovenschelde dimensionering nivelleersysteem
- Review ontwerp bodembescherming Schelde-kaaien Antwerpen
- Begeleidingsgroep sluis Harelbeke
- Evaluatie CFD software voor hydraulische constructies
- Advies erosiebescherming afwaarts van de nieuwe stuw te Kerkhove
- Opvolging Sigma ontwerpstudies – ontwerp Dijkbekleding Heindonk
- Slibvang 2e sluis Waaslandhaven
- Gecombineerde in- en uitwateringsconstructies GGG gebieden
- Terreinmeting tweede sluis Evergem
- Vismigratie nieuwe stuwsluizen te Geraardsbergen

## Golfbelasting en morfologische effecten op het Galgeschoor

In het kader van het onderzoek naar een bijkomend getijdendok in de haven van Antwerpen op de Linkeroever, is in 2010 op vraag van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen, gestart met het onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelasting en morfologische effecten op slikken en schorren in de Beneden-Zeeschelde (meer bepaald op het Galgeschoor).

Dit onderzoek omvat enerzijds het uitvoeren en rapporteren van langdurige golfmetingen ter hoogte van het Galgeschoor en anderzijds het uitvoeren en

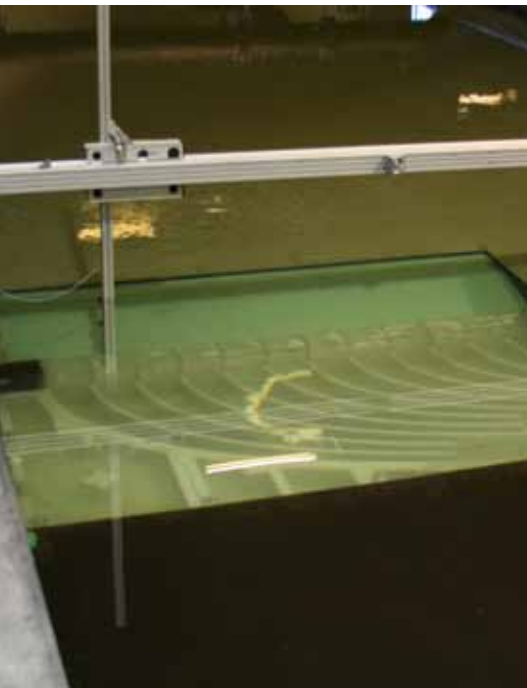


rapporteren van een aantal ad hoc-meetcampagnes. Deze ad hoc-meetcampagnes hebben tot doel te onderzoeken welke factoren (windgolven, scheepsgolven) bijdragen tot de golfbelasting op het Galgeschoor en trachten de morfologische effecten van deze golven op de slikken en schorren van het Galgeschoor te begroten.

In 2011 zijn de resultaten van de langdurige metingen van de golfbelasting op het Galgeschoor verwerkt. Daarnaast zijn 3 ad hoc-meetcampagnes op het slik voor het Galgeschoor uitgevoerd, waarbij de golfvoortplanting op het slik, de variatie van de stroomsnelheid en turbiditeit juist boven de bodem en de morfologische veranderingen op het slik en het schor in detail werden opgevolgd. Naast het uitvoeren en rapporteren van de meetcampagnes is een analyserapport geschreven met betrekking tot de golfbelasting op het Galgeschoor en een analyserapport met betrekking tot de morfologische ontwikkeling van het Galgeschoor.







### **Vernieuwing sluizen Bovenschelde dimensionering nivelleersysteem**

Op vraag van de Afdeling Bovenschelde van W&Z NV is in deze studie het ontwerp uitgevoerd van het nivelleersysteem van de drie nieuwe sluizen op de Bovenschelde te Asper, Oudenaarde en Kerkhove.

De sluizen op deze drie locaties worden ontworpen als klasse Vb-sluizen met tussendeuren. Het nivelleren van de sluis geschiedt door middel van openingen in de deuren. In deze studie werd eerst een voorontwerp uitgevoerd van het nivelleersysteem voor de 3 nieuwe sluizen. Hierbij werden het aantal gaten in de sluisdeuren en de grootte van de gaten bepaald. Daarnaast werden hydraulische simulaties met het weerhouden nivelleersysteem voor de nieuwe sluizen uitgevoerd.

### **Review ontwerp bodembescherming Scheldekaaien Antwerpen**

In het kader van de stabilisering van de kaaimuren en het ontwerp van een bijkomende waterkering voor de Scheldekaaien te Antwerpen werd door een studiebureau een dimensionering uitgevoerd van de aan te brengen bodembescherming voor de Scheldekaaien te Antwerpen tussen Sint-Andries en Zuid.

In deze studie heeft het Waterbouwkundig Laboratorium in opdracht van Afdeling Zeeschelde van W&Z NV een review uitgevoerd van deze nota.

### **Advies erosiebescherming afwaarts van de nieuwe stuw te Kerkhove**

De vernieuwing en de ontubbeling van de stuwen op de Bovenschelde te Oudenaarde en Asper is reeds gerealiseerd. Deze te Kerkhove moet nog gerealiseerd worden. Onmiddellijk afwaarts van de stuwen wordt als bodembescherming steeds een stortebed voorzien.

Gelet op de in deze zone opgetreden ontgronding te Oudenaarde en Asper, is in dit project advies verleend aan de Afdeling Bovenschelde van W&Z NV over de in Kerkhove te voorziene erosiebescherming van bodem en oevers.

### **Begeleidingsgroep sluis Harelbeke**

In het kader van het project Seine-Schelde wordt door Afdeling Bovenschelde van W&Z NV de bouw van een nieuwe stuwsluis met herstel van de vismigratiemogelijkheden op de Leie te Harelbeke voorbereid. Hierbij wordt met een "Design & Build"-procedure gewerkt, waarbij zowel de studie als de uitvoering van de werken aan een externe partij worden toevertrouwd.

Dit project omvat de deelname aan de "Begeleidingsgroep Harelbeke", waarin alle relevante actoren van de Vlaamse en lokale overheid vertegenwoordigd zijn.

De begeleidingsgroep komt op regelmatige tijdstippen samen tijdens de voorbereiding, de totstandkoming en de uitvoering om het gehele proces in goede banen te leiden.

#### **Evaluatie CFD software voor hydraulische constructies**

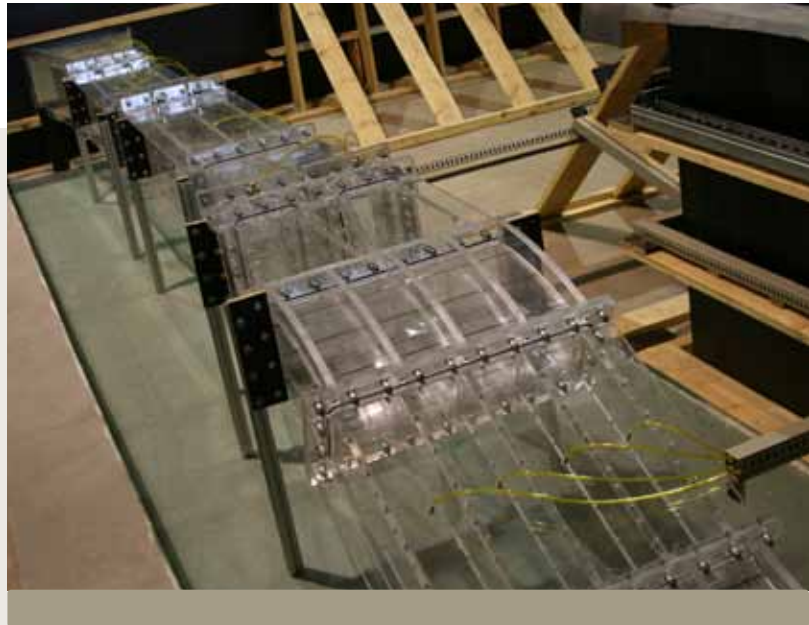
Dit project omvat de evaluatie van CFD-software voor simulatie van lokale stromingspatronen (zonder of met vrij oppervlak) relevant voor hydraulische constructies.

In eerste instantie is tijdens dit project getracht om met het open source pakket Open Foam een aantal geïdealiseerde cases te simuleren, zoals bijvoorbeeld een 2 dimensionaal en een 3 dimensionaal model van een sluiskolk en een 3 dimensionaal model van een inlaat.

#### **Opvolging Sigma ontwerpstudies - ontwerp Dijkbekleding Heindonk**

In het kader van het geactualiseerde SIGMAPLAN 'Veiligheid + Natuurlijkheid' wordt het ontwerp van het overstromingsgebied Heindonk door de Afdeling Zeeschelde van W&Z NV uitgevoerd, in samenwerking met de Afdeling Expertise Staal en Beton, de Afdeling Geotechniek, de Afdeling Electromechanica en Telematica en het Waterbouwkundig Laboratorium.

Het WL staat hierbij in voor het ontwerp van de bekleding van de ringdijk en de overloofdijk. In 2010 is de dimensionering van de gracht van de overloofdijk uitgevoerd.



#### **Slibvang 2e sluis Waaslandhaven**

Aan dokzijde van de nieuwe sluisopening tot de Waaslandhaven zal in de bodem een zogenaamde slibvang voorzien worden. Via deze verdieping van de bodem kan in combinatie met de spoelopeningen in de slibvang zelf en afvoerriolen naast de sluiskolk (gravitair) met sediment geladen dokwater afgevoerd worden naar de Schelde.

In 2008 en 2009 werd reeds een hydraulische ontwerpstudie uitgevoerd met het oog op het dimensioneren van de spoelopeningen en de afvoerriolen. Deze hydraulische modelstudie deed beroep op de hydraulische literatuur en op mathematische modellen. Daarna werd in 2010 aanvullend schaalmodelonderzoek (schaal 1:25) uitgevoerd, op basis waarvan, in samenspraak met de opdrachtgever (Afdeling Maritieme Toegang), de definitieve geometrie van de inlaatconstructie vastgelegd kon worden.

In 2011 werd op het schaalmodel het stromingspatroon in de toegangseuwl opwaarts en afwaarts van de sluis bestudeerd. Daarnaast werd in 2011 het overzichtsrapport voor de volledige studie opgemaakt.





### **Gecombineerde in- en uitwateringsconstructies GGG gebieden**

In dit project wordt op vraag van Afdeling Zeeschelde van W&Z NV advies verleend over het nieuwe type van in- en uitwateringsduikers, waarmee de in ontwerp zijnde Gereduceerde Getijde Gebieden (GGG) uitgerust gaan worden. Bij dit type in- en uitwateringsduikers zal de instroming en de uitstroming in één constructie gebeuren. Tot op heden werden hiervoor twee verschillende constructies gebruikt. Dit heeft zowel economische als ecologische voordelen.

Aan de Scheldezijde bestaat de nieuwe constructie uit een hooggelegen inwateringsduiker bovenop een laaggelegen uitwateringsduiker. Bij hoogwater in de Schelde zal het GGG gebied gevoed worden via de hooggelegen inwateringsduiker. Het binnenkomende water wordt gedempt door middel van een woelkom aan polderzijde. Bij laagwater in de Schelde stroomt het water via de laaggelegen duiker de polder uit. Deze laaggelegen duiker wordt voorzien van een terugslagklep zodat het water alleen wegstroomt als het Scheldepeil lager staat dan het polderpeil.

In 2011 werd een schaalmodel (schaal 1:8) gebouwd waarmee het mogelijk is om de constructies van de momenteel in ontwerp zijnde GGG gebieden te valideren.

### **Terreinmeting tweede sluis Evergem**

In het licht van de talrijke geplande ontwerpen van sluisen voor klasse Vb schepen werd in samenwerking met Afdeling Bovenschelde van W&Z NV een terreinmeting uitgevoerd in de tweede sluis van Evergem.

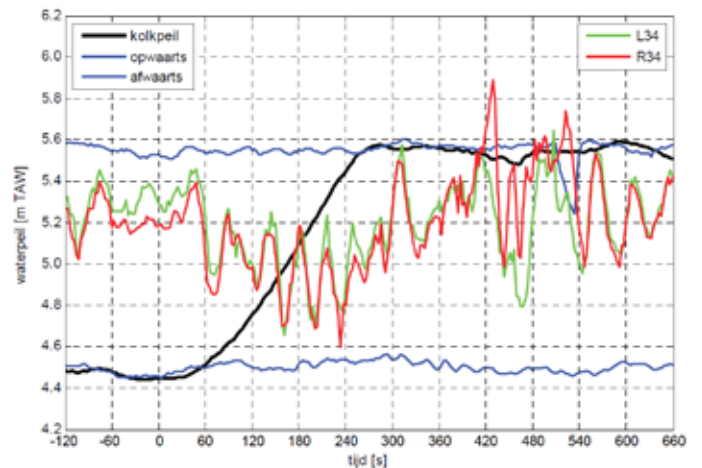
Tijdens deze terreinmetingen werden voor 60 nivelleringen de nivelleerkromme, de langse waterspieghelling, de ligging van schepen in de kolk en de bewegingswet van de hefschuiven geregistreerd. De resultaten hiervan zijn niet alleen nuttig voor het beoordelen van de huidige werking van het nivelleersysteem van de sluis, maar ook voor het valideren van softwarepakketen die gebruikt worden in het kader van het hydraulisch ontwerp van nieuwe sluisen.

### Vismigratie nieuwe stuwsluis te Geraardsbergen

Op de Dender in Geraardsbergen plant de Afdeling Bovenschelde van W&Z NV de vernieuwing van het stuwencomplex. Het huidige stuwencomplex bestaat uit twee stuwen – de grote stuw en de kleine stuw genaamd – die elk in hun eigen stuwgeul liggen. Naast de twee stuwen ligt ook nog een sluis. Eén van de uitdagingen bij dit project is om rekening te houden met een aantal cultuurhistorische randvoorwaarden. Zo hebben de twee bestaande stuwen de status van beschermd erfgoed. De twee nieuwe stuwen zullen net opwaarts van de huidige grote stuw komen, in dezelfde stuwgeul. Om de afvoerfunctie van het nieuwe complex te behouden is een bypass rond de grote stuw noodzakelijk. Deze bypass zal in het stuweiland tussen grote en kleine stuw gebouwd worden.

Om in overeenstemming te zijn met Vlaamse en Europese regelgeving moet bij dergelijke nieuwe infrastructuur ook aandacht besteed worden aan vismigratie. Daarom zal een vispassage aangelegd worden in de stuwgeul van de kleine stuw, die haar stuwfunctie op die manier verliest.

Voor dit project heeft de Afdeling Bovenschelde een onderzoek besteld bij WL. In de loop van 2010 werd een eerste van de drie deelopdrachten uitgevoerd, waarbij via een schaalmodel de afvoercapaciteit van de bypass bestudeerd werd. Het eindrapport van deze deelopdracht werd in mei 2011 aan de opdrachtgever voorgelegd. Daarna werd nog bijkomend onderzoek verricht, enerzijds als voorbereiding op de volgende deelopdracht en anderzijds om het effect in te schatten van een verruiming van de doorvoercapaciteit van de nieuwe stuwen en de bypass t.o.v. het oorspronkelijk ontwerp. Vervolgens werd in deelopdracht 2 onderzoek verricht op een nieuw schaalmodel om het stromingspatroon afwaarts het stuwencomplex te optimaliseren i.f.v. de lokstroom naar de vispassage. De vispassage zal gebouwd worden in de geul van de kleine stuw. Tot slot werd in deelopdracht 3 een deskstudie uitgevoerd naar de precieze vormgeving van de vispassage.







100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0



## Waterbeheer

De groep 'Waterbeheer' voert onderzoek om het waterpeil zo efficiënt mogelijk te beheren. De groep maakt en gebruikt instrumentarium om problemen van (dreigende) overstromingen of mogelijke waterbeschikbaarheid voor verschillende sectoren te voorspellen en hiervoor geschikte maatregelen formuleren.

De operationele activiteiten van 'Waterbeheer' worden uitgevoerd door het Hydrologisch Informatiecentrum. Deze groep verzamelt en verwerkt data over neerslag, waterstanden, debieten en de hoeveelheid sediment in het water.

Deze metingen zijn de basis voor studies en analyses. Deze data zijn essentieel bij de opbouw van wiskundige modellen om situaties van watertekort of -overlast te simuleren.

Op basis van deze info wordt ook elke dag voorspeld hoe deze niveaus evolueren en wordt actief gecommuniceerd over alarmerende situaties. Info over de waterstanden in Vlaanderen is te vinden op [www.waterstanden.be](http://www.waterstanden.be).

### **BELANGRIJKSTE REALISATIES 2011:**

- Waterbeschikbaarheid en allocatiestrategieën
- MONEOS-meetprogramma
- Permanentie en voorspellingen
- Overstromingsberekeningen
- Projectenvoorde uitvoering van de Europese richtlijn overstromingen (Richtlijn 2007/06/EG)

### **Waterbeschikbaarheid en allocatiestrategieën**

Het meest besproken onderzoek van de groep Waterbeheer in 2011 is ongetwijfeld de studie rond waterbeschikbaarheid en allocatiestrategieën. Er werd aan model voor Vlaanderen opgebouwd waarmee de waterbeschikbaarheid op een goede manier in kaart gebracht kan worden. Dit instrumentarium is bruikbaar om vele vragen in die richting te beantwoorden.

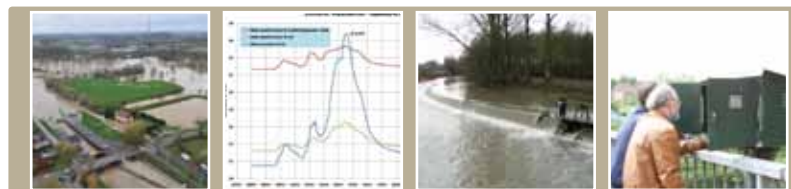


### **MONEOS-meetprogramma**

Een groot deel van de activiteiten van het HIC-meetnet kaderden in 2011 in het Vlaams-Nederlandse MONEOS meetprogramma. Dit programma beoogt de monitoring van het Schelde-estuarium en de groep waterbeheer levert hier een belangrijke bijdrage aan. In dit kader is het meetnet uitgebreid met nieuwe meetpunten en parameters, werd een jaarlijkse rapportering over de gemeten parameters georganiseerd, werd de ISO-certificering voor het proces 'nemen van bodemstaalnames' behaald en ging veel inspanning naar de gestructureerde opslag en betere ontsluiting van de beschikbare historische metingen.

### **Permanentie en voorspellingen**

In 2011 werd nog verder gewerkt aan de afhandeling van de overstromingen van november 2010 en was de permanentiedienst opnieuw paraat bij de overstromingen van januari 2011. Verbeterpunten die tijdens voornoemde periodes aan het licht kwamen werden opgenomen. De maandelijksse laagwaterberichtgeving was tijdens het droge voorjaar van





2011 zeer relevant. In december 2011 werd het jaar opnieuw nat afgesloten met een periode van hoge waterstanden in het Westen.

#### **Overstromingsberekeningen**

Met het beschikbare modelinstrumentarium werden ook in 2011 een aantal projecten gerealiseerd om maatregelen te onderzoeken die de effecten van overstromingen kunnen verminderen. Zo werden scenarioberekeningen uitgevoerd rond de afwatering van het Kanaal Brussel-Charleroi en de stuwregeling van de Dender. Voor de IJzer werden scenario's berekend rond een eventuele stormstuw in Nieuwpoort en werd de afwatering van het Kanaal Duinkerke-Nieuwpoort modelmatig herbekeken.

#### **Projecten voor de uitvoering van de Europese richtlijn overstromingen (Richtlijn 2007/06/EG)**

De groep waterbeheer ondersteunt de beheerders van de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen bij de uitvoering van de Europese Richtlijn overstromingen. Hiervoor worden op Europees niveau, op niveau van het Scheldestroomgebied en het Maasstroomgebied, maar binnen Vlaanderen afspraken gemaakt over de aanpak en de afstemming tussen verschillende actoren. Actieve deelname aan dit overleg, maar ook de technische ondersteuning van de uit te voeren stappen behoorde tot de activiteiten van 2011. Zo wordt het bestaande modelinstrumentarium aan een grondige actualisatie onderworpen: de randvoorwaarden worden herzien, de hydrologische en hydrodynamische modellen worden verbeterd. Ook de methode voor het berekenen van overstromingsschade, die door WL en U Gent werd ontwikkeld, werd aangepast aan de voorwaarden van de richtlijn. Een samenwerking werd opgezet met de verschillende Vlaamse waterbeheerders waarin deze methode en software door alle partners gebruikt wordt. Deze acties worden in 2012 afgerond om aan Europa kaarten te kunnen presenteren.





*kwa·li·teit de; v-en <sup>1</sup> mate waarin iets goed is; gesteld-  
 heid, hoedanigheid, aard: de ~ van deze stof <sup>2</sup> functie:  
 in zijn ~ van burgemeester <sup>3</sup> goede hoedanigheid: iem  
 met ~en bekwaamheid; ~sartikelen*

$$Q = P \times A$$

# Kwaliteit

## Streven naar continue verbetering

Het Waterbouwkundig Laboratorium voert sinds vele jaren waterbodemstaalnames uit in de Schelde in opdracht van de afdeling Maritieme Toegang. Deze waterbodemstalen worden geanalyseerd door de collega's van de Vlaamse MilieuMaatschappij opdat de afdeling Maritieme Toegang de kwaliteit van de Schelde-waterbodem kan rapporteren. Onlangs kwam bij dit proces een uitdaging bij, opgelegd door de Nederlandse regering. Deze verklaarde dat elk (water) bodemonderzoek volgens duidelijk vastgelegde eisen wordt uitgevoerd. Dit besluit rond bodemkwaliteit werd in regelgeving gestoken en verder uitgewerkt in specifieke normen. Aangezien het Waterbouwkundig Laboratorium eveneens waterbodemstalen neemt op Nederlands grondgebied, dient het ook te voldoen aan de vereiste normen.

De specifieke norm die van toepassing is voor het Waterbouwkundig Laboratorium is de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2000 Veldwerk bij milieukundig (water)bodemonderzoek. De beoordelingsrichtlijn heeft tot doel dat bij de uitvoering van (water)bodemhygiënische onderzoek representatieve monsters worden verkregen. Het zorgt er met andere woorden voor dat de stalen op een consequente en correcte manier worden genomen, geïdentificeerd, bewaard en overgedragen aan het analyserende laboratorium. De beoordelingsrichtlijn geeft hierbij de eisen en richtlijnen om de kwaliteit te borgen van specifieke werkzaamheden. Bijhorende protocollen zorgen voor de technische eisen en kunnen gezien worden als werkinstructies die integraal kunnen opgenomen worden in het kwaliteitssysteem. Hoewel een certificatie voor deze beoordelingsrichtlijn verplicht was volgens de Nederlandse wetgeving, was het eveneens een goede kans om het proces van de waterbodemstaalname te kunnen toetsen aan een code van goede praktijken, die nationaal erkend en overeengekomen zijn. Aangezien er op dit moment nog geen gelijkwaardige belgische of internationale norm is, lijkt dit de ideale benchmark. Op deze manier kan het Waterbouwkundig Laboratorium de dienstverlening naar de klant en het laboratorium van de VMM ook

verder optimaliseren. Iets waar alle partijen profijt bij hebben. In het eerste halfjaar van 2011 onderging het proces van de waterbodemstaalname de audit door het certificatiebureau. De uitkomst was positief en bij de nodige instanties werd daarom een aanvraag tot erkenning gedaan. Deze erkenning werd in de zomer van 2011 toegekend. Sinds 2011 voldoet het Waterbouwkundig Laboratorium dus aan de voorwaarden gesteld in de Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek voor het toepassingsgebied Protocol 2003: Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek.





## Evenementen en workshops

### 8<sup>e</sup> Waterforum

Het Waterforum was in 2011 een organisatie van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, meer bepaald de werkgroep Watersysteemkennis, waarvan Watlab-afdelingshoofd Frank Mostaert voorzitter is. Het 8<sup>e</sup> Waterforum vond plaats op 11 februari 2011 in Brussel en verzamelde alle betrokkenen van de Vlaamse waterwereld rond het thema:

Adaptatie van het Vlaamse watersysteem aan klimaatverandering en bevolkingstoename

Hoewel er nog onzekerheid bestaat over de manier waarop de klimaatwijziging zich zal manifesteren, verwachten we dat extremere weersomstandigheden door de klimaatverandering zullen toenemen. Het zal meer en harder regenen en warme en droge zomers zullen vaker voorkomen. Het gevolg is meer kans op overstromingen en droogteperiodes. Klimaatverandering heeft dus een belangrijke impact op de waterhuishouding, op de waterbalansen en op de zeespiegel. De verwachte bevolkingstoename in Vlaanderen zal voor een bijkomende significante impact zorgen. Op dit achtste waterforum nodigt de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) onderzoekers, waterbeheerders en beleidsmakers uit om mee te discussiëren over strategieën en oplossingen om ons watersysteem de komende decennia aan te passen aan klimaatverandering en bevolkingstoename.



Via het waterforum willen we:  
inzicht krijgen in de veranderingen en in de impact die deze kunnen hebben op ons watersysteem;

- een overzicht verkrijgen van de instrumenten en maatregelen die
- ingezet worden of ingezet zouden kunnen worden om ons aan te
- passen;
- bepalen welke kennislacunes prioritair meer onderzoek vereisen.

Hiermee willen we aantonen dat adaptatie van het watersysteem een belangrijke plaats moet krijgen in het Vlaamse klimaat- en ruimtelijk beleid en willen we een overzicht geven van het beleidsmatig relevant onderzoek dat prioritair moet gevoerd worden.



## 10 jaar HIC

Dit jaar hebben alle medewerkers van het Waterbouwkundig Laboratorium opnieuw een reden tot feesten. Na de 75ste verjaardag van Moeder WL in 2008 vierden we in 2011 de 10de verjaardag van dochter HIC. Het Hydrologisch InformatieCentrum – de operationele tak van onderzoeksgroep Waterbeheer- heeft in die 10 jaar al heel wat watertjes doorzwommen: het meetnet werd niet alleen uitgebreid, maar ook de meettoestellen zelf bieden steeds meer mogelijkheden. De meetresultaten komen sinds voorjaar 2010 terecht op de vernieuwde website [www.waterstanden.be](http://www.waterstanden.be). Op dezelfde plaats wordt nu 3 keer per dag een nieuw hoogwaterbericht met tijverwachtingen gepubliceerd en professioneel betrokkenen kunnen de voorspellingen, overstromingskaarten en vrijboordkaarten in het afgeschermd gedeelte bekijken. In de toekomst zullen ook onzekerheidsbanden rond (een aantal) voorspellingen getoond worden. Om dit alles in het licht te zetten, werden er bij wijze van verjaardagsfeest twee evenementen georganiseerd. Op 17 februari werd het hele operationele team van W&Z uitgenodigd op het WL. Na een toelichting over het HIC, met aandacht voor 'Welke info vind je waar?' werd in een aantal workshops per beheersgebied verder gediscussieerd over de specifieke operationele aspecten van de verschillende waterlopen. Een eerste geslaagde dag! Op 16 en 17 maart pakten we het wat grootser aan. Het internationale symposium rond Innovaties in Voorspellingssystemen ging van start met een rondleiding. De meeste deelnemers reageerden verwonderd op de simulator en de schaalmodellen. Het blijkt redelijk uniek dat er nog ruimte en budget wordt gemaakt voor dat soort proeven. We mogen er terecht trots op zijn! Op de tweede dag trokken we naar het Crowne Plaza Hotel (16de verdieping, prachtig uitzicht!) De verschillende deelnemers lichten hun voorspellingssystemen toe, hetzij vanuit hydrologisch hetzij vanuit een meteorologische achtergrond. Af en toe een pittige discussie en wat ruimte om bepaalde aspecten dieper te bespreken zorgde voor een tweede mooi verjaardagsfeest!

## 2<sup>e</sup> Internationale conferentie: varen in ondiep en beperkt water

Van 18 tot en met 20 mei 2011 vond in het Noorse Trondheim de tweede International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water plaats. De conferentie werd mee georganiseerd door het Kenniscentrum Varen in Ondiep en Beperkt Water ([www.shallowwater.be](http://www.shallowwater.be)), een samenwerkingsverband tussen het Waterbouwkundig Laboratorium in Antwerpen en de afdeling Maritieme Techniek van de Universiteit Gent.

De succesvolle eerste conferentie, in 2009 in Antwerpen, focuste op oevereffecten. In Trondheim ging de aandacht naar schip-schip-interactie. Het gaat dan bijvoorbeeld over schepen die elkaar voorbijvaren in ondiep water, of over lightering-operaties waarbij olie of gas van het ene schip in het andere worden overgepompt. Dat laatste is een manoeuvre dat relatief veel risico's inhoudt en waarvan de hydrodynamische effecten nog niet volledig gekend zijn. Binnen het onderzoeksproject naar die effecten speelde de sleeptank van het Waterbouwkundig Laboratorium een belangrijke rol. Daar werden systematische proeven uitgevoerd met twee scheepsmodellen om meer inzicht te krijgen in de krachtwerking tussen de schepen die betrokken zijn bij een lightering-manoeuvere. Onder meer de conclusies uit het onderzoek met de sleeptank werden druk besproken op de conferentie.

In totaal waren meer dan 90 deelnemers uit 21 landen aanwezig. Het viel trouwens op dat ongeveer een derde van de papers refereerde aan de verschillende experimenten die de laatste jaren op het Waterbouwkundig Laboratorium zijn uitgevoerd. Dat wijst er toch op dat onze onderzoeksresultaten internationale erkenning genieten.





#### **4<sup>e</sup> Trefdag dijkinspectie en -onderhoud (30 november 2011 te Kruike)**

De rode draad doorheen de 4e trefdag Dijkinspectie en -onderhoud bestond uit raakvlakken tussen ontwerp, inspectie & onderhoud en toetsing van onze dijken. Deze verschillende disciplines zijn gebaat met (vuist)regels en (meet)instrumenten die helpen bij de beeldvorming van de dijkopbouw, toelaten de actuele sterkte van de dijk(bekleding) in te schatten alsook ondersteuning bieden bij het inschatten van de ernst van schade.

De trefdag dijkinspectie en -onderhoud wil bijdragen aan doelmatigere inspecties en een gericht onderhoud. De nadruk ligt op de uitwisseling van kennis, praktijken en ontwikkelingen inzake dijkbeheer. Nieuw was dat de 4e trefdag ook openstond voor bedrijven. Hoewel de interesse vanuit deze hoek in aantallen beperkt was, werd duidelijk dat hier zeer gespecialiseerde kennis voorhanden is. In elk geval blijft een betere afstemming van de ontwikkelingen en het aanbod vanuit de industrie op de wensen en noden van de overheid als aandachtspunt behouden.

Een standardisering van het dijkbeheer draagt bij tot het naadloos overgaan van ontwerp (op papier) naar inspectie en onderhoud (op terrein). Dit leidt tot een hogere betrouwbaarheid en biedt de mogelijkheid te leren van elkaar, van opeenvolgende inspecties en/of toetsrondes. Na een overzicht van de huidige ontwerppraktijken, volgde een kennismaking met technieken welke kunnen ingezet worden voor beeldvorming en monitoring van dijken. Nog net voor de pauze werden eerste resultaten van onderzoek naar de dijkvegetaties toegelicht. Vervolgens kwam in 3 parallelle sessies inspectie in praktijk, uitgevoerde golfverslagproeven en herkenning van dijkvegetatie aan bod. Napraten kon na afloop bij een drankje.





Wist  
u  
dat

?

## Wist u dat?

Voor 2011 noteren we een daling van het aantal mensen dat op regelmatige basis werkzaam is op de afdeling, namelijk 136 op 31/12/2011 (tov 147 in 2010), samen goed voor 114 VTE. Er is een significante daling van het aantal ambtenaren (zowel statutair en contractueel), hier is een daling van 6 VTE op te merken. Het aantal personeelsleden via het EVFH is constant gebleven; Het Waterbouwkundig Laboratorium bewaakt de realisatiegraad van zijn strategische doelstellingen met een zogenaamde Traffic Light rapportering en opvolging.

Allerhande outputindicatoren worden gemeten. Hieronder een overzicht van de aantallen gerealiseerde

tastbare rapporten, adviezen, publicaties en informatie. De output van 2009 staat er naast als referentie. Uit de cijfers blijkt dat de productie van rapporten met 33% is gestegen. Voor al de andere output merken we een status quo.

WL-Info omvat de output die een onmiddellijke reactie is op vragen van zowel interne als externe klanten. Deze vragen worden onmiddellijk beantwoord, met een zeer beperkte onderzoeks- of opzoekdoorlooptijd. Het gaat over verspreiding van informatie, gegevens met duiding, kennisvragen, korte adviezen op basis van parate kennis, enzovoort.

Rubriek	Output in 2009	Output in 2010	Output in 2011
WL-Rapporten	76	101	91
WL-Jaarrapporten	5	3	4
WL-Adviezen	12	15	12
WL-Publicaties Staf	56	44	88
Publicaties en rapporten van derden gereviseerd of opgevolgd door medewerkers van het WL	32	32	22
Interne en technische nota's	7	4	5
WL-Info	476	434	391

Hoewel studierapporten en adviezen de gesubsidieerde kernactiviteit is, slaagt het WL er toch jaarlijks in om ook wetenschappelijke publicaties te realiseren die opgenomen zijn in de ISI Web of Knowledge, Web of Science: in 2010 betrof het drie A1 publicaties, in 2011 waren het er eveneens 3. Georges Schramkowski, Wouter Vanneuville en Joris Vanlede waren allen mede-auteurs in een van die publicaties.

#### **Kent u de financiële toestand?**

Eenzijds beschikt het Waterbouwkundig Laboratorium over een pakket werkingsmiddelen en investeringsmiddelen. Daarnaast investeert het laboratorium met zijn klanten via het Vlaams Infrastructuurfonds. Een derde geldstroom verloopt door opdrachten voor derde partijen door tussenkomst van het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics.

In 2011 hadden we volgende budgetten ter beschikking:

Werkingsmiddelen (1MD001):	2.200.000 EUR
Investeringsmiddelen (1MD010):	500.000 EUR
VIF Waterbeheer (3MG017) :	3.966.000 EUR
VIF Maritieme Toegangswegen (3MG016):	3.000.000 EUR
Eigen Vermogen Flanders Hydraulics	2.211.574,35 EUR
(starttegoed)	2.502.061,23 EUR

Het starttegoed op het Eigen Vermogen bedroeg voor de afdeling 2.502.061,23 EUR, de uitgaven 995.140,84 EUR, de inkomsten 763.456,49 EUR. Dit geeft als eindresultaat over het jaar 2011: 2.270.376,88 EUR.







## Contact

### **Waterbouwkundig Laboratorium**

Berchemlei 115  
2140 Antwerpen (Borgerhout)  
Tel.: 03 224 60 35  
Fax: 03 224 60 36

### **Afdelingshoofd**

Frank Mostaert

### **Directiesecretaresse**

Gerda Vanluyten  
Tel.: 03 224 61 75

### **Projectsecretariaat**

Tel.: 03 224 61 91  
Tel.: 03 224 61 68  
Tel.: 03 224 69 67

### **Communicatie**

Viki Kruyniers  
Tel.: 03 224 61 71

### **Documentatiecentrum**

Steven Cerpentier  
Tel.: 03 224 60 43

### **Boekhouding - HR - Logistiek**

Lieve Van de Water  
Tel.: 03 224 61 66

### **Technisch Ondersteunende diensten - Gebouwverantwoordelijke**

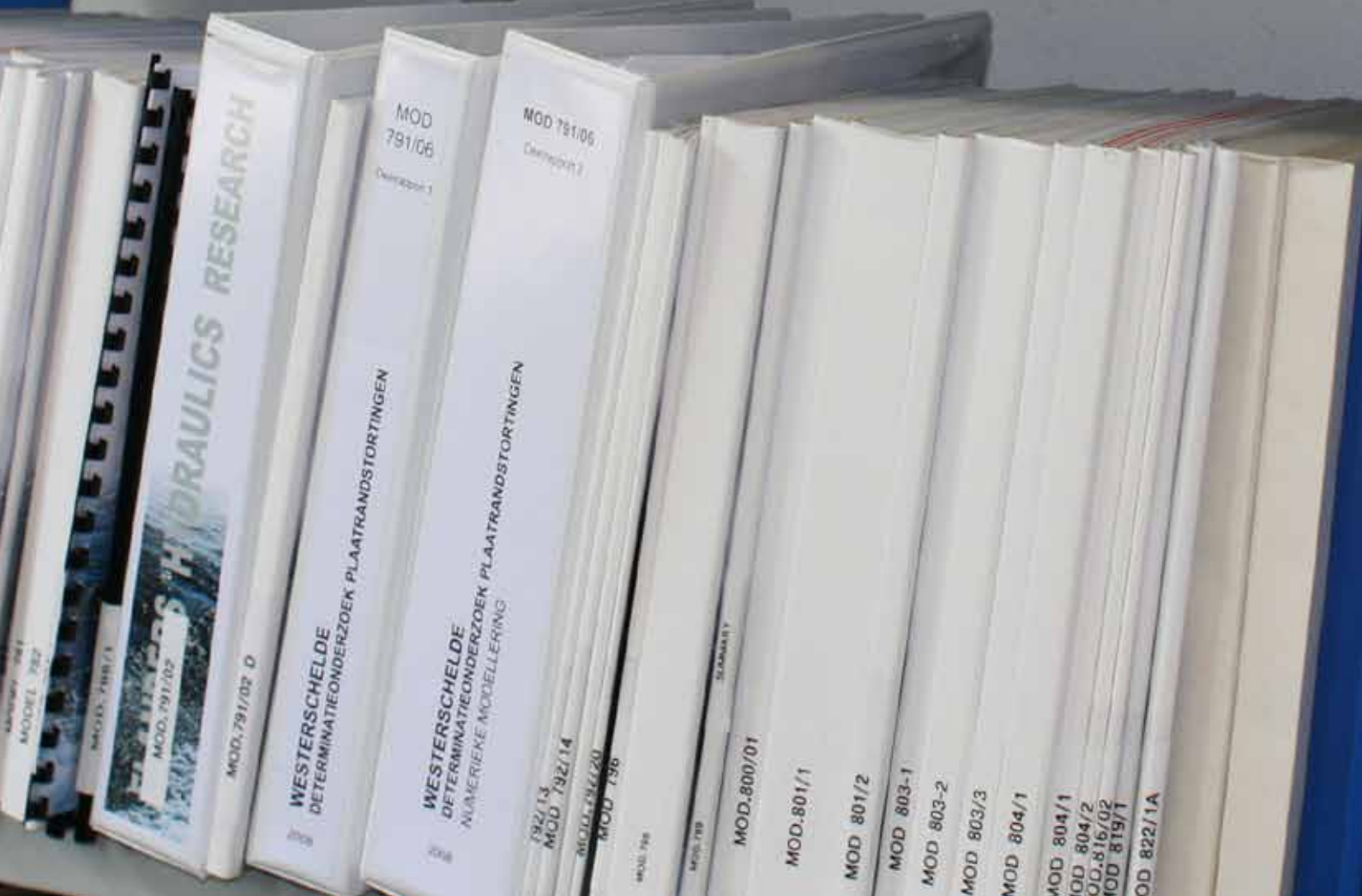
Charlotte Cleen  
Tel.: 03 224 69 35

### **IT**

Hans Depickere  
Tel.: 03 224 69 84

### **Hydrologisch Informatiecentrum**

**In crisissituaties kun je terecht bij ons permanentieteam  
op het nummer: + 32 3 224 60 40**



MOD.889/4 CONFID.  
MOD.892  
MOD.897  
MOD.897  
MODEL 700  
MODEL 700/10-1  
MODEL 700/10  
MODEL 700/10  
MODEL 700/10  
MOD.710/5  
MOD.711/2  
MOD.713/5  
MOD.713/5  
MOD.713/10  
MOD.719/16  
MOD.713/16  
MOD.713/22  
MOD.714/4  
MOD.718/2A  
MOD.720/12  
MOD.724/2  
MOD.725/1  
MOD.727/1  
MOD.727/1 DEELOPDR.2A  
MOD.727/1 DEELOPDR.2B  
MOD.727/1 DEELOPDR.3  
MOD.729/8  
MOD.729/8

MOD.791/06  
DEVELOPDR.1  
WESTERSCHELDE  
DETERMINATIEONDERZOEK PLAATRANDSTORTINGEN  
MOD.791/02  
HYDRAULICS RESEARCH  
MOD.791/02 D  
WESTERSCHELDE  
DETERMINATIEONDERZOEK PLAATRANDSTORTINGEN  
NUMERIEKE MODELLERING  
MOD.792/14  
MOD.792/14  
MOD.796  
MOD.796  
MOD.798  
MOD.798  
MOD.800/01  
MOD.801/1  
MOD.801/2  
MOD.803-1  
MOD.803-2  
MOD.803/3  
MOD.804/1  
MOD.804/1  
MOD.804/2  
MOD.816/02  
MOD.819/1  
MOD.822/1A

# Outputindicatoren

## WL RAPPORTEN

Ahmed, T. (2011). Alfabeta: From grade control over fish migration to scour control. A report submitted in partial fulfillment of the requirements for the MSc study program entitled: EuroAqua: Hydroinformatics and Water Management. version 2.0. WL Rapporten, 747\_08. MSc Thesis. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. V, 78 p. pp.

Balens, N.; Meire, E.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Risico-reductie Oostende-centrum incl. haven van Oostende: Gevoeligheidsanalyse voor de maatregelen aan het Montgomerydok en landwaarts van de kustbaan. Versie 2.0. WL Rapporten, 627\_11b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 43 pp.

Balens, N.; Valls, X.; Meire, E.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Veiligheid Vlaamse kust: overstromingsrisico's Oostende-centrum incl. haven van Oostende. Versie 2.0. WL Rapporten, 627\_11b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XI, 165 pp.

Balens, N.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). SHIP-project haven Zeebrugge: advies kustveiligheid. versie 2.0. WL Adviezen, 765\_48. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 12 pp.

Balens, N.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Veiligheid Vlaamse kust: overstromingsrisico's in het Zwin. Versie 2.0. WL Rapporten, 627\_11a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 33 pp.

Boeckx, L.; Deschamps, M.; D'Haeseleer, E.; Vanneuville, W.; Viaene, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Wasgebeurtenissen 11-16 november 2010: beschrijving hydrologische gebeurtenissen. Versie 2.0. WL Rapporten, 738\_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 87 + 13 p. Appendices pp.

Bogman, P.; Smets, S.; Van Eerdenbrugh, K.; Pereira, F.; Mostaert, F. (2011). Actualisatie en verbetering van het hydrodynamische model van de Demer. versie 2.0. WL Rapporten, 725\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XIII, 52 + 194 p. Appendices pp.

Candries, M.; Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Kenniscentrum "Varen in ondiepen beperkt water": rapport activiteiten augustus-oktober 2010. versie 2.0. WL Rapporten, 815\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 10 + 18 p. Appendices pp.

Candries, M.; Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Kenniscentrum "Varen in ondiepen beperkt water": rapport activiteiten november - december 2010. Versie 2.0. WL Rapporten, 815\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 9 + 12 p. Appendices pp.

Candries, M.; Eloot, K.; Mostaert, F.; Vantorre, M. (2011). Design of a New Access Channel for the Port of Lomé: report of Phase 1: Desktop Study. Version 2.0. WL Rapporten, 846\_04. Flanders Hydraulics Research/Ghent University. Maritime Technology Division: Antwerp. IV, 36 + 4 p. appendices pp.

Candries, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Kenniscentrum "Varen in ondiepen beperkt water": rapport activiteiten januari-maart 2011. Versie 2.0. WL Rapporten, 815\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 10 + 29 p. Appendices pp.

Candries, M.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Kenniscentrum "Varen in ondiepen beperkt water": rapport activiteiten april - juni 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 815\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 12 + 33 p. Appendices pp.

Candries, M.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Kenniscentrum "Varen in ondiepen beperkt water": rapport activiteiten juli-september 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 815\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 3 + 16 p. appendices pp.

Claeys, S.; Van Hoestenbergh, T.; Bastiaensen, E.; De Bruyn, L.; De Schutter, J.; Mostaert, F. (2011). Analyse Sedimentologisch Laboratorium: onderzoek nautische bodem Noord-Nederlandse havens W44-1-Wiertsema & Partners: Delfzijl. Versie 2.0. WL Rapporten, 751\_02b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 21 + 28 p. Appendices pp.

Claeys, S.; Van Hoestenbergh, T.; Bastiaensen, E.; De Bruyn, L.; De Schutter, J.; Mostaert, F. (2011). Analyse sedimentologisch laboratorium: onderzoek nautische bodem Noord-Nederlandse havens W44-1-Wiertsema & Partners: Harlingen. Versie 2.0. WL Rapporten, 751\_02a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 21 + 28 p. appendices pp.

Claeys, S.; Van Hoestenbergh, T.; De Schutter, J.; Mostaert, F. (2011). Nautical bottom sediment research: comparison of in-situ rheological based instruments at Zeebrugge. Version 2.0. WL Rapporten, 751\_01a. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VI, 67 pp.

Coen, L.; D'Haeseleer, E.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2011). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma plan: addendum bij ondersteunende studies: Durmevallei. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 16 pp.

Coen, L.; Peeters, P.; D'Haeseleer, E.; Mostaert, F. (2011). Dimensionering uitwatering Grote Laakbeek: ondersteunende simulaties. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_15I. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 8 pp.

Coen, L.; Peeters, P.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2011). Vervolgstudie inventarisatie en historische analyse van slikken en schorren langs de Zeeschelde: ondersteunende numerieke 1D-modellering. Versie 3.0. WL Rapporten, 713\_21. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 52+ 16 p. Appendices pp.

Coen, L.; Van Eerdenbrugh, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2011). Project gericht monitoring peilbuizen Prosperpolder: 4e tussentijdse nota. versie 2.0. WL Rapporten, 721\_04. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 51 + 38 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Vercruyse, J.B.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2011). Gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde: verslag schaalmodel onderzoek in wateringsconstructie GGG Kruibeke. versie 2.0. WL Rapporten, 604\_09. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XI, 64 + 108 p. Appendices pp.

De Winter, J.; Trouw, K.; Toro, F.; Delgado, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Scientific support regarding hydrodynamics and sand transport in the coastal zone: Literature review of data. version 2.0. WL Rapporten, 744\_30. IMDC/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp. IV, 43 + 63 p. Appendices pp.

Deckers, P.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph.; Mostaert, F. (2011). Uitbouw van het risico-instrumentarium ten behoeve van de EU overstromingsrichtlijn: LATIS 3.0.. Versie 2.0. WL Rapporten, 779\_05c. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 13 + 9 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). SIMMAN 2012: Execution of model tests with KCS and KVLCC2. Version 2.0. WL Rapporten, 846\_01. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. V, 24 + 28 p. Appendices pp.

Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Uitvoering van standaard manoeuvreerproeven op de sleeptank: Deelrapport 2 - Modellering van de krachten in 4 vrijheidsgraden voor een 12000 TEU schip. Versie 2.0. WL Rapporten, 457\_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 37 pp.

Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Uitvoering van standaard manoeuvreerproeven op de sleeptank: deelrapport 3 - Geconsolideerde modellering van de krachten in drie vrijheidsgraden voor containerschepen. versie 2.0. WL Rapporten, 457\_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VII, 53 pp.



Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Uitvoering van standaard manoeuvreerproeven op de sleeptank: deelrapport 4. Modellering van de krachten in 4 DOF voor een RORO-ferry en uitvoeren fast-time simulaties. versie 2.0. WL Rapporten, 457\_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 30 + 13 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Lataire, E.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2011). Haalbaarheidsstudie tweede sleeptank: deelrapport 2 - Business plan (overzicht activiteiten 09/2010-07/2011). Versie 2.0. WL Rapporten, 457\_11. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 32 + 13 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2011). Interactie tussen schepen: eindrapport. Versie 2.0. WL Rapporten, 614. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 39 + 83 p. Appendices pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2011). Ropes: deelrapport 1: opstellen van het proevenprogramma. versie 2.0. WL Rapporten, 848\_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 18 + 4 p. Appendices pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2011). ROPES: Progressreport 2: September - November 2011. Version 2.0. WL Rapporten, 848\_03. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. IV, 23 + 10 p. appendices pp.

Delgado, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Overzicht van de onderzoeksprojecten met relevantie voor en/of in opdracht van de afdeling Kust (MDK): rapportering over het werkjaar 2010. Versie 2.0. WL Rapporten, 737\_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 31 pp.

Deschamps, M.; Pereira, F.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Afvoercapaciteit langs riolen van sluizen Kanaal naar Charleroi. versie 2.0. WL Rapporten, 765\_51. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 16 + 3 p. Appendices pp.

D'Haeseleer, E.; Deschamps, M.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Scenarioberekeningen voor afwatering van de IJzer in Nieuwpoort - INTERNE versie. Versie 2.0. WL Rapporten, 712\_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 65 pp.

D'Haeseleer, E.; Deschamps, M.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Scenarioberekeningen voor afwatering van de IJzer in Nieuwpoort. versie 2.0. WL Rapporten, 712\_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 71 pp.

Dujardin, A.; Vanlede, J.; De Maerschalck, B.; Mostaert, F. (2011). Verbetering numeriek instrumentarium Zeebrugge: deelrapport 3 stromingsmodel met verfijnde rekenrooster voor Zeebrugge en de Pas van het Zand. versie 2.0. WL Rapporten, 753\_08. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 27 + 58 p. appendices pp.

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Port of Zeebrugge: Accessibility of LNG carrier to the LNG dock with two jetties: Simulation study. version 2.0. WL Rapporten, 801-08[s.n.]: Antwerp. IV, 57 + 128 p. Appendices pp.

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Mostaert, F. (2011). Haven van Antwerpen: toegankelijkheid van de Berendrecht sluis en het Delwaide dok voor 380m en/of 400m containerschepen: simulatorstudie. versie 2.0. WL Rapporten, 804\_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VII, 54 + 304 p. appendices pp.

Geerts, S.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: Deelrapport 8 - Vierde driemaandelijke rapportering wetenschappelijke bijstand UGent. versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 9 + 11 p. tables pp.

Geerts, S.; Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: deelrapport 5 - 1ste driemaandelijke rapportering wetenschappelijke bijstand Ugent. Versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 10 + 26 p. Appendices pp.

Geerts, S.; Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: deelrapport 6-2de3-maandelijkerapportering wetenschappelijke bijstand UGent. Versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 8 pp.

Geerts, S.; Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: Deelrapport 7- Derde driemaandelijkerapportering wetenschappelijke bijstand Ugent. Versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 13 pp.

Geerts, S.; Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: deelrapport A.I - Achtergrondstudie binnenvaart: binnenvaartuigen en binnenvaartwegen. versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 16 + 25 p. Appendices pp.

Geerts, S.; Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: deelrapport A.II - Literatuurstudie: relevant literatuur bij het onderzoek naar het manoeuvreergedrag van binnenschepen. Versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 4 + 25 p. Appendices, CD-ROM pp.

Geerts, S.; Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: deelrapport C - Proevenprogramma estuair schip E01. Versie 2.0. WL Rapporten, 809\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 13 + 40 p. pp.

Gemoets, N.; Eloit, K.; Delgado, R.; Mostaert, F. (2011). Optimalisatie maritieme toegankelijkheid Haven van Zeebrugge: deelrapport 2: fast-time simulatiestudie. Versie 2.0. WL Rapporten, 843\_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 58 + 1016 p. appendices (volledige versie), CD-ROM pp.

Gruwez, V.; Bolle, A.; Hassan, W.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Numerieke modellering van het extreem golfklimaat in de Belgische havens: deel 1. Haven van Oostende. versie 2.0. WL Rapporten, 769\_03. IMDC/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VII, 85 + 106 p. appendices pp.

Hassan, W.; Willems, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Extreme wave characteristics inside the harbour of Oostende: physical modeling with different storm directions (T2). Version 2.0. WL Rapporten, 627\_05. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp. VII, 68 pp.

Hydrologisch Informatiecentrum (2011). Hydrologisch jaarboek 2010: HIC meetstations. versie 2.0. WL Rapporten, 709\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 261 pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2011). Investigating hydrodynamic aspects and control strategies for ship-to-ship operations: report WP3 real time models: model test results. Versie 2.1. WL Rapporten, 824\_02. Flanders Hydraulics Research/Ghent University. Maritime Technology Division: Antwerp. III, 28 pp.

Leysen, G.; Vanlede, J.; Mostaert, F. (2011). Modellentrein CSM-ZUNO: deelrapport 1: opzet en gevoeligheidsanalyse. versie 2.0. WL Rapporten, 753\_12. IMDC/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 43 + 62 p. Appendices pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2011). Bevaarbaarheid van de Boven-Zeeschelde en Zuidelijk vak Ringvaart voor klasse Va-schepen: deelrapport 1: numeriek 2D model huidig toestand. Version 3.0. WL Rapporten, 840\_02. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VI, 22 + 68 p. Appendices pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2011). Ontwikkeling detailmodel omgeving Boudewijn- Van Cauwelaert- en Kallosluis: numeriek 2D model. Version 2.0. WL Rapporten, 753\_13. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VII, 18 + 92 p. Appendices, 23 p. Figures pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Mostaert, F. (2011). Flow in river bends: A numerical model investigation. Version 2.0. WL Rapporten, 753\_15. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VI, 19 + 44 p. appendices, 9 p. Figures pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Verwilligen, J.; Mostaert, F. (2011). Beoordeling nautische impact plan 1/2 Sterneneiland: deelrapport 1 - Numeriek stromingsmodel. version 2.0. WL Rapporten, 801\_07. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. IV, 19 + 32 p. Appendices pp.

Meire, E.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Flood simulation movies of the Belgian coastal area. versie 2.0. WL Rapporten, 759\_02. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 1 + 1 CD-ROM (movie) pp.

Plancke, Y.; Verwilligen, J.; Vanlede, J.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Beheersbaarheid groene boei en zijde: syntheserapport. Versie 3.0. WL Rapporten, 753\_14. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 14 pp.

Plancke, Y.; Vos, G.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Overleg flexibel storten: T0 morfologie plaatranden. Versie 2.0. WL Rapporten, 791\_08. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 13 + 2 p. Appendices, figures pp.

Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). CLIMAR: Subreport 5 - Evaluation of adaptation strategies for coastal protection towards 2100. Versie 2.0. WL Rapporten, 814\_01. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. IX, 158 + 3 p. Appendices pp.

Richter, J.; Eloit, K.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2011). SEA-tank 510 terminal: preparations and execution of fast-time and real-time simulations. Version 2.0. WL Rapporten, 848\_01. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. V, 20 + 35 p. Figures pp.

Richter, J.; Reddy, D.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Model tests - Westlock Terneuzen: Accessibility for bulk carriers with beams of 38 m. Version 2\_0. WL Rapporten, 845\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp. IV, 30 + 6 p. Appendices, 1 p. Figures pp.

Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Boven-Zeeschelde te Burcht (Bakkersveer): onderzoek erosie/aanzanding rivierbodent h.v. nieuwe aanlegkade: monitoring in situ & bathymetrische beschouwingen. versie 2.0. WL Rapporten, 792\_27. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 41 pp.

Taverniers, E.; Vereecken, H.; Mostaert, F. (2011). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2010: Overzicht monitoring hydrodynamieken fysische parameters zoals door WL in 2010 in het Zeeschelde bekkengemeten. versie 4.0. WL Rapporten, 833\_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XVI, 233 + 30 p. tables, 185 p. Figures pp.

Trouw, K.; Mathys, M.; Toro, F.; Delgado, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Scientific support regarding hydrodynamics and sand transport in the coastal zone: Literature review of physical processes. version 2.0. WL Rapporten, 744\_30. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. III, 43 + 7 p. Appendices pp.

Van Kerkhove, G.; Van Ostaeyen, L.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Oevereffecten: voortgezette studie: deelrapport 2: verloop proevenprogramma op de sleeptank. versie 2.0. WL Rapporten, 457\_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IX, 69 pp.

Van Steenberghe, N.; Boeckx, L.; Deschamps, M.; Willems, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Onderhoud voorspellingsmodellen: deelrapport 3: invloed data assimilatie op de voorspellingen. Versie 2.0. WL Rapporten, 729\_05d. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 22 pp.

Vanlierde, E.; De Backer, E.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Waterbodembemonstering in en rond de Visartsluis te Zeebrugge. versie 2.0. WL Rapporten, 708\_08b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 7 + 1 p. Appendices pp.

Vanlierde, E.; Van Eerdenbrugh, K.; Vereecken, H.; Mostaert, F. (2011). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Westerschelde: monsternamecampagne 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 708\_08a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 19 + 21 p. Appendices, 1 map pp.

Vanlierde, E.; Vereecken, H.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Jaarlijkswaterbodemonderzoek in de Beneden-Zeeschelde: monsternamercampagne 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 708\_08a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 14 + 22 p. Appendices, 1 map pp.

Vansteenkiste, T.; Pereira, F.; Willems, P.; Vanneville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Effect of climate change on the hydrological regime of navigable water courses: Subreport 1 - Literature review of the climate research in Belgium. Version 2.0. WL Rapporten, 706\_18. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 46 pp.

Veale, W.; Suzuki, T.; Hassan, W.; Balens, N.; Spiesschaert, T.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). SUSCOD pilot 1: Wenduine wave overtoppingscale model: experimental set-up. Version 2.0. WL Rapporten, 759\_02a. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. IV, 15 + 7 p. appendices pp.

Veale, W.; Suzuki, T.; Spiesschaert, T.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). SUSCOD Pilot 1: Wenduine Wave Overtopping Scale Model: interim results report. Version 2.0. WL Rapporten, 759\_02a. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. IV, 27 + 7 p. Appendices pp.

Vercruyssen, J.B.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2011). Ringvaart om Gent - Tweede sluis Evergem: verslag van terreinmeting in zake vullen- en ledigen. versie 2.0. WL Rapporten, 760\_13. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 45 + 73 p. appendices pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2011). Bovenschelde - vernieuwingsluizen Asper, Oudenaarde en Kerkhove: dimensionering niveleersysteem. versie 2.0. WL Rapporten, 760\_14. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 31 pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Vereecken, H.; Michels, H.; Speybroeck, J.; Van Braeckel, A.; Vanden Bergh, E.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelasting en de morfologische effecten op slikken en schorren in de Beneden-Zeeschelde, meer specifiek op het Galgeschoor: deelrapport 6. Verslag ad hoc-meetcampagne van 04 tot 06 mei 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 837\_03. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XVI, 40 + 94 p. Appendices, 1 CD-ROM (animations) pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Vereecken, H.; Michels, H.; Speybroeck, J.; Van Braeckel, A.; Vanden Bergh, E.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelasting en de morfologische effecten op slikken en schorren in de Beneden-Zeeschelde, meer specifiek op het Galgeschoor: deelrapport 7. Verslag ad hoc-meetcampagne van 17 tot 19 mei 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 837\_03. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XXIII, 55 + 140 p. Appendices, 1 CD-ROM (animations) pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Vereecken, H.; Michels, H.; Speybroeck, J.; Van Braeckel, A.; Vanden Bergh, E.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelasting en de morfologische effecten op slikken en schorren in de Beneden-Zeeschelde, meer specifiek op het Galgeschoor: deelrapport 5. Verslag ad hoc-meetcampagne van 20/04/2011 tot 22/04/2011. versie 2.0. WL Rapporten, 837\_03. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XXVIII, 65 + 204 p. Appendices, CD-ROM (animations) pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Vereecken, H.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelasting en de morfologische effecten op slikken en schorren in de Beneden-Zeeschelde, meer specifiek op het Galgeschoor: deelrapport 1: resultaten verwerking langdurige golfmetingen juni - juli 2010. Versie 3.0. WL Rapporten, 837\_03. INBO/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 64 + 19 p. Appendices pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Vereecken, H.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelasting en de morfologische effecten op slikken en schorren in de Beneden-Zeeschelde, meer specifiek op het Galgeschoor: deelrapport 4. Factual data rapportage langdurige metingen 1 december 2010 - 1 juni 2011. versie 2.0. WL Rapporten, 837\_03. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XIII, 21 + 100 p. Appendices, 1 CD-ROM (animations) pp.

Verelst, K.; Vereecken, H.; De Mulder, T.; Van Braeckel, A.; Speybroeck, J.; Milotic, T.; Vanden Bergh, E.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Onderzoek naar de invloedsfactoren van golfbelastingen en de morfologische effecten op slijken en schorren in de Beneden Zeeschelde, meer specifiek op het Galgeschoor: deelrapport 2: verslag testmeting van 29/11/2010 – 01/12/2010. versie 4.0. WL Rapporten, 837\_03. INBO/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XXVI, 55 + 166 p. Appendices pp.

Verwaest, T.; Vanlede, J.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2011). Overzicht van de onderzoeksprojecten met relevantie voor en/of in opdracht van de afdeling Maritieme Toegang: rapportering over het werkjaar 2010. Versie 2.0. WL Technische Nota's, 50. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 56 pp.

Verwilligen, J.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Beoordeling nautische impact Sterneneiland volgens ontwerpplan 1/2 (24ha): deelrapport 2: oevereffecten en real-time simulatie omgeving. Versie 2.0. WL Rapporten, 801\_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 14 + 22 p. appendices, 22 p. Figures pp.

Verwilligen, J.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Nautische toegankelijkheid nieuwe INEOS-steiger (kaai 1013) voor ethyleentankers: eindrapport - simulatiestudie. Versie 2.0. WL Rapporten, 807\_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 22 + 67 p. Appendices, 9 p. Figures pp.

Verwilligen, J.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2011). Ontwikkelingszone Saeftinghe - Onderzoek naar de nautische aspecten van de aanleg en het gebruik van een 2e getijdendok: deelrapport 2: manoeuvres in de dokmond. Versie 2.0. WL Rapporten, 837\_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 43 + 182 p. Appendices, 7 p. Tables, 24 p. Figures, CD-ROM pp.

Verwilligen, J.; Eloot, K.; Vos, S.; Mostaert, F. (2011). Schutten van 38 m brede schepen in de Westsluis Terneuzen: simulatiestudie. versie 2.0. WL Rapporten, 803\_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 38 + 215 p. appendices, 11 p. tables, 2 p. fig pp.

Viaene, P.; Bogman, P.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2011). Ontwerpvispassage op de Dender in Denderbelle. Versie 2.0. WL Rapporten, 715\_16. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 11 + 5 p. tables, 12 p. Figures pp.

Viaene, P.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2011). Ontwerpvispassage en dimensionering afvoerkokers op Dender in Geraardsbergen: deelrapport 2 - Aanvullingen bij deelonderzoek 1. versie 2.0. WL Rapporten, 715\_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 14 pp.

Vos, G.; Bastiaensen, E.; De Bruyn, L.; De Schutter, J.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2011). Lithologische kaart Beneden Zeeschelde: resultaten korrelanalyse sedimentstalen. Versie 2.0. WL Rapporten, 736\_56 [s.n.]: Antwerpen. II, 6 + 17 p. Appendices pp.

Willems, M.; Van Dingenen, B.; Delgado, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Nautische toegankelijkheid haven Zeebrugge: technisch ontwerpschaalmodel. versie 2.0. WL Rapporten, 780\_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 23 + 4 p. appendices pp.

Zimmerman, N.; Trouw, K.; Toro, F.; Delgado, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Scientific support regarding hydrodynamics and sand transport in the coastal zone: Literature review of models. version 2.0. WL Rapporten, 744\_30. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. IV, 26 pp.



## WL ADVIEZEN

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Mostaert, F. (2011). Haven van Antwerpen - Ontwerp van uitwateringsconstructie in Churchilldok: evaluatie van hydraulische belasting op afgemeerde schepen. Versie 3.0. WL Adviezen, 765\_46. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 32 pp.

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Mostaert, F. (2011). Pompstation watermolen in Waaslandhaven: review probleemanalyse. Versie 2.0. WL Adviezen, 765\_45. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 26 + 42 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Verelst, K.; Viaene, P.; Mostaert, F. (2011). Dender - Vernieuwing stuw-sluis Denderbelle: review hydraulische modellering van stuwgeulen voorhavens. versie 2.0. WL Adviezen, 765\_44. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 6 + 40 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Verelst, K.; Viaene, P.; Mostaert, F. (2011). Dender - Vernieuwing stuw-sluis Denderbelle: review nieuw plan van aanpak voor hydraulische modellering van stuwgeulen voorhavens. Versie 2.0. WL Adviezen, 765\_44. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 5 + 5 p. Appendices pp.

Deschamps, M.; Pereira, F.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Afvoercapaciteit langs riolen van sluizen Kanaal naar Charleroi. versie 2.0. WL Adviezen, 765\_51. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 2 pp.

D'Haeseleer, E.; Deschamps, M.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Scenarioberekeningen voor afwatering van de IJzer in Nieuwpoort: deelrapport 2. Effecten oeververhoging langs Blankaart tot 4 m TAW. Versie 2.0. WL Adviezen, 712\_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 13 pp.

Eloot, K.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2011). Dender - Vernieuwing stuw-sluis Denderbelle: Review nautisch ontwerp van stuwgeul en voorhavens. Versie 2.0. WL Adviezen, 765\_44. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 8 pp.

Meire, E.; De Wit, B.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Veiligheid Vlaamse kust: GIS-informatie m.b.t. overstromingsrisico's in de aandachtszones. Versie 2.0. WL Adviezen, 718\_02j. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 8 + CD-ROM (GIS-info) pp.

Meire, E.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2011). Veiligheid Vlaamse kust: slachtoffer- en schaderisico bij stormvloed in de kustzone: synthese. Versie 2.0. WL Adviezen, 718\_02j. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 5 + 8 p. Figures pp.

Plancke, Y.; De Backer, E.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Monitoring sedimentverspreiding bij baggeractie Delwaide dok. versie 4.0. WL Adviezen, 792\_26. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 11 pp.

Vereecken, H.; Cornet, E.; Meulenijzer, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2011). Controlemeting Keizerinnewaai Brugge. Versie 2.0. WL Adviezen, 792\_28. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 5 pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2011). Review ontwerp bodembescherming Scheldekaaien Antwerpen. Versie 2.0. WL Adviezen, 765\_52. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 8 + 43 p. Appendices pp.

## WL STAF PUBLICATIES

(2011). Globale evaluatie overstromingen 2010: bijlage 2.1. Rapport van het Waterbouwkundig Labo. Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW ): Erembodegem. 114 pp.

Baetens, J.; Van Eerdenbrugh, K.; van Rompaey, M.; Scheltjens, T.; Van Looveren, R.; Peeters, P.; Mostaert, F.; Meire, P. (2011). Developing low flow strategies for the Albert Canal and the Campine canals [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 1 poster pp.

Boeckx, L. (Ed.) (2011). International Symposium on Innovations in Flood Forecasting Systems, 16-17 March 2011, Flanders Hydraulics Research Antwerp, Belgium: book of abstracts. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 12 pp.

Claeys, S.; De Schutter, J.; Vantorre, M.; Van Hoestenbergh, T. (2011). Rheology as a survey tool: "We are not there yet" Hydro International 15(3): 14-19

Crabbé, A.; Opdebeeck, S.; Bogaert, J.; Leroy, P.; De Sutter, R.; Brion, C.; Lamote, A.; Vanneville, W.; Calcoen, S.; Van Zeebroeck, M.; Zaman, J.; Peeters, B. (2011). Klaar voor wat komt? Over de invoering van klimaatadaptatiebeleid in Vlaanderen: onderzoeksrapport van de Universiteit Antwerpen in opdracht van de dienst Milieurapportering van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA. MIRA-onderzoeksrapporten, 06. Vlaamse Milieumaatschappij (VMM): Mechelen. ISBN 9789080402089. 103 pp.

De Maerschallck, B.; Vanlede, J.; Dujardin, A.; Delgado, R.; Willems, M.; Eloit, K. (2011). Delft 3D Zeebruggemodel: Assessment tool for safety and accessibility studies within the framework of an integral approach [PRESENTATION]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 35 slides pp.

De Mulder, T.; Vantorre, M. (2011). Mooring forces and vessel behaviour in locks - experience in Belgium, in: (2011). What's new in the design of navigation locks? PIANC Workshop, in the framework of the PIANC Report n°106 - INCOM WG29, 13th - 14th September 2011, New Orleans (USA): papers. pp. [1-3]

De Mulder, T.; Vantorre, M. (2011). Mooring forces and vessel behaviour in locks: Experience in Belgium [PRESENTATION], in: Rigo, Ph. (Ed.) (2011). What's new in the design of navigation locks? PIANC Workshop, in the framework of the PIANC Report n°106 - INCOM WG29, 13th - 14th September 2011, New Orleans (USA): presentations. pp. 24 slides

De Mulder, T. (2011). Computational Fluid Dynamics (CFD) in lock design: Progress and challenges [PRESENTATION], in: Rigo, Ph. (Ed.) (2011). What's new in the design of navigation locks? PIANC Workshop, in the framework of the PIANC Report n°106 - INCOM WG29, 13th - 14th September 2011, New Orleans (USA): presentations. pp. 34 slides

De Mulder, T. (2011). Computational Fluid Dynamics (CFD) in lock design: Progress and challenges, in: (2011). What's new in the design of navigation locks? PIANC Workshop, in the framework of the PIANC Report n°106 - INCOM WG29, 13th - 14th September 2011, New Orleans (USA): papers. pp. [1-9]

De Schutter, J.; Vanlede, J. (2011). Sediment research by Flanders Hydraulics Research in the Scheldt basin: research based on monitoring and modelling [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 1 poster pp.

Deckers, P.; Reyns, J.; Holvoet, K.; Vanneville, W.; De Maeyer, Ph. (2011). LATIS: the tool for flood risk calculations in Flanders [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 1 poster pp.

Detrembleur, S.; Dewals, B. J.; Fournier, M.; Becker, B.; Guilmin, E.; Moeskops, S.; Kufeld, M.; Archambeau, P.; De Keizer, O.; Pontegnie, D.; Huber, N. P.; Vanneville, W.; Buiteveld, H.; Schüttrumpf, H.; Pirotton, M. (2011). Effecten van klimaatveranderingen op de Maas: hydraulische simulatie van brontotmonding. Samenvattingrapport WP1 - Actie 6. Ulg-HACH/EPAMA/RWTH/Deltares/FHR [s.l.]. 12 pp.

Eloot, K.; Delefortrie, G. (2011). Inland navigation: assessing the manoeuvring behaviour for realtime simulation purposes [PRESENTATIE]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 18 slides pp.

Eloot, K.; Delefortrie, G. (2011). Inland navigation: assessing the manoeuvring behaviour for realtime simulation purposes, in: (2011). International Marine Simulator Forum: 38th Annual General Meeting (AGM) and Workshop Seminar 2011, Haugesund, Norway, 22-26 May 2011. pp. [1-6]

Eloot, K.; Maximova, T.; Vanlede, J.; Richter, J. (2011). Bevaarbaarheid Boven-Zeeschelde: deelcontract 1 [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 57 slides pp.

Eloot, K.; Vantorre, M.; Verwilligen, J.; Prins, H.; Hasselaar, T.W.F.; Mesuere, M. (2011). Squat during ship-to-ship interactions in shallow water, in: Pettersen, B. et al. (Ed.) (2011). 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction, May 18 - 20, 2011, Trondheim, Norway. pp. 117-126

Eloot, K.; Vantorre, M. (2011). Ship behaviour in shallow and confined water: an overview of hydrodynamic effects through EFD, in: (2011). AVT- Specialists' Meeting on Assessment of Stability and Control Prediction Methods for Air and Sea Vehicles (NATO Unclassified+Australia+Sweden) AVT-189/RSM-028, Portsmouth, United Kingdom, 12-14 October 2011: proceedings. pp. [1-20]

Eloot, K. (2011). Ship behaviour in shallow and confined water: an overview of hydrodynamic effects through EFD [PRESENTATION]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 42 slides pp.

Eloot, K. (2011). Toegankelijkheid van de Schelderegio [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 24 slides pp.

Geerts, S.; Van Kerckhove, G.; Vantorre, M.; Delefortrie, G. (2011). Waterline registration using fluorescent lighting, in: (2011). AMT'11: 2nd international conference on advanced model measurement technology for EU maritime industry (AMT'11), 4-6 April 2011, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, UK: conference proceedings. pp. 61-69

Geerts, S.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Huijsmans, R.; Fierens, N. (2011). Interaction forces in tug operations, in: Pettersen, B. et al. (Ed.) (2011). 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction, May 18 - 20, 2011, Trondheim, Norway. pp. 153-164

Gruwez, V.; Bolle, A.; Verwaest, T.; Hassan, W. (2011). Numerical and physical modelling of wave penetration in Oostende harbour during severe storm conditions, in: (2011). 5th International short conference on applied coastal research: book of abstracts - SCACR 2011, 6th to 9th June 2011 in Aachen, Germany. pp. 37-38

Gysens, S.; De Rouck, J.; Trouw, K.; Bolle, A.; Willems, M. (2011). Integrated coastal and maritime plan for Oostende: Design of soft and hard coastal protection measures during the EIA procedures, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of papers. pp. [1-10]

Hu, Z.; Stive, M.J.F.; Zitman, T.J.; Ye, Q.H.; Wang, Z.B.; Luijendijk, A.; Gong, Z.; Suzuki, T. (2011). Interaction between hydrodynamics and salt marsh dynamics: an example from Jiangsu coast, in: Hun-Wei Lee, J. et al. (Ed.) (2011). ASIAN AND PACIFIC COASTS 2011 Proceedings of the 6th International Conference on APAC 2011 Hong Kong, 14-16 December 2011. pp. 1079-1087

Huijts, K.M.H.; de Swart, H.E.; Schramkowski, G.; Schuttelaars, H.M. (2011). Transverse structure of tidal and residual flow and sediment concentration in estuaries: sensitivity to tidal forcing and water depth Ocean Dynamics 61: 1067-1091

Hydrological Information Centre (2011). HIC: the forecasting centre for navigable waterways in Flanders [BROCHURE]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 31 pp.

- Hydrologisch Informatiecentrum (2011). HIC: voorspellingscentrum bevaarbare waterlopen Vlaanderen [BROCHURE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 31 pp.
- Kellens, W.; Neutens, T.; Deckers, P.; Reyns, J.; De Maeyer, P. (2011). Coastal flood risks and seasonal tourism: analyzing the effects of tourism dynamics on casualty calculations Natural Hazards Online First. dx.doi.org/10.1007/s11069-011-9905-6
- Kellens, W.; Zaalberg, R.; Neutens, T.; Vanneuville, W.; De Maeyer, P. (2011). An analysis of the public perception of flood risk on the Belgian coast Risk Analysis 31(7): 1055-1068. dx.doi.org/10.1111/j.1539-6924.2010.01571.x
- Kuijper, K.; Plancke, Y.; Taal, M. (2011). Veiligheid. Waterbeweging, ontwikkeling in het getijde [POSTER], in: (2011). VNSC Scheldesymposium 23 juni 2011: VNSC werkt aan de Schelde... Onderzoeken en studies in opdracht van de VNSC. pp. 9
- Kuijper, K.; Plancke, Y. (2011). Ontwikkeling van het getijde in het Schelde-estuarium [PRESENTATIE]. Deltares: Delft. 9 slides pp.
- Lataire, E.; Vantorre, M.; Vandenbroucke, J.; Eloit, K. (2011). Ship to ship interaction forces during lightering operations, in: Pettersen, B. et al. (Ed.) (2011). 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction, May 18 - 20, 2011, Trondheim, Norway. pp. 211-222
- Lataire, E. (2011). Hoe maak ik van een enorme stapel data een mooi wiskundig model? [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp. 21 slides pp.
- Lauwaert, B.; Delgado, R.; Derweduwen, J.; Devriese, L.; Fettweis, M.; Hostens, K.; Janssens, J.; Martens, C.; Robbens, J.; Timmermans, S.; Vanhoey, G.; Verwaest, T. (2011). Syntheserapport over de effecten op het mariene milieu van baggerspeciëstortingen (vergunningperiode 2010-2011). Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium/ Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO-Visserij)/ Agentschap voor Maritieme Dienstverlening Kust. Afdeling Kust/ Afdeling Maritieme Toegang/ Waterbouwkundig La: Brussels. 16 pp.
- Lauwaert, B.; Delgado, R.; Derweduwen, J.; Devriese, L.; Fettweis, M.; Hostens, K.; Janssens, J.; Martens, C.; Robbens, J.; Timmermans, S.; Vanhoey, G.; Verwaest, T. (2011). Synthesis report on the effects of dredged material disposal on the marine disposal on the marine environment (licensing period 2010-2011). Management Unit of the North Sea Mathematical Models (MUMM)/ Institute for Agricultural and Fisheries Research (ILVO). Animal Sciences Unit - Fisheries/ Maritime Access Division/ Agency for Maritime and Coastal Service. Coastal Division/ Flanders Hydraulics R: Brussels. 85 pp.
- Mertens, T.; Trouw, K.; Vermander, J.; Verwaest, T.; Bolle, A.; De Rouck, J. (2011). An integrated master plan for Flanders future coastal safety, in: (2011). Studiedag mariene aggregaatextractie: noden, richtlijnen en toekomstperspectieven, 17 oktober 2011 - Bredene [CD-ROM]. pp. 105-111
- Mertens, T.; Trouw, K.; Vermander, J.; Verwaest, T.; Bolle, A.; De Rouck, J. (2011). An integrated master plan for Flanders future coastal safety, in: (2011). Study day: Marine aggregate extraction: needs, guidelines and future prospects. pp. 105-111
- Mertens, T.; Verwaest, T.; Delgado, R.; Trouw, K.; De Nocker, L. (2011). Coastal management and disaster planning on the basis of flood risk calculations, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of abstracts. pp. [1-2]
- Mertens, T.; Verwaest, T.; Delgado, R.; Trouw, K.; De Nocker, L. (2011). Coastal management and disaster planning on the basis of flood risk calculations, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of papers. pp. [1-8]

Peeters, P.; Asselman, N.; Deckers, P.; Taal, M. (2011). LTV Veiligheid. Schademodellering in Nederland en Vlaanderen [POSTER], in: (2011). VNSC Scheldesymposium 23 juni 2011: VNSC werктаande Schelde... Onderzoeken en studies in opdracht van de VNSC. pp. 13

Peeters, P.; Van Hoestenbergh, T.; Vincke, L.; Visser, P. (2011). SWOT Analysis of breach models for common dike failure mechanisms, in: (2011). 34th IAHR World Congress: Balance and Uncertainty - 33rd Hydrology & Water Resources Symposium - 10th Hydraulics Conference, 26 June - 1 July 2011, Brisbane, Australia. pp. 3936-3943

Pettersen, B.; Einar Berg, T.; Eloit, K.; Vantorre, M. (Ed.) (2011). 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction, May 18-20, 2011, Trondheim, Norway. Flanders Hydraulics Research/Ghent University/Norwegian Marine Technology Research Institute/Norwegian University of Science and Technology (NTNU)/The Royal Institute of Naval Architects: London. ISBN 978-1-905040-83-4. X, 422 pp.

Plancke, Y.; Schrijver, M. (2011). Flexibel storten. Het meten en modelleren van stroomsnelheden langs en op plaatranden in het kader van flexibel storten [POSTER], in: (2011). VNSC Scheldesymposium 23 juni 2011: VNSC werктаande Schelde... Onderzoeken en studies in opdracht van de VNSC. pp. 15

Plancke, Y.; Ysebaert, T. (2011). Habitat mapping in de Westerschelde: relatie tussen hydrodynamica, bodemvormen en ecologie [POSTER], in: (2011). VNSC Scheldesymposium 23 juni 2011: VNSC werктаande Schelde... Onderzoeken en studies in opdracht van de VNSC. pp. 18

Plancke, Y.; Ysebaert, T. (2011). Habitat mapping: onderzoek naar relaties tussen abiotische en biotische factoren in het subtidale deel van de Westerschelde [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 9 slides pp.

Reyns, J.; Verwaest, T. (2011). CLIMAR - Evaluation of climate change impacts on flood risks in the Belgian coastal zone [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 1 poster pp.

Reyns, J.; Verwaest, T. (2011). CLIMAR: overstromingsrisico's aan de kust en kustverdediging [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 32 slides pp.

Smolders, S.; Ides, S.; Plancke, Y.; Meire, P.; Temmerman, S. (2011). Morphological management for the Scheldt estuary combining safety, port accessibility and ecology, in: Mees, J. et al. (Ed.) (2011). VLIZ Young Scientists' Day, Brugge, Belgium 25 February 2011: book of abstracts. pp. 80

Steendam, G. J.; Peeters, P.; van der Meer, J. W.; Van Doorslaer, K.; Trouw, K. (2011). Destructive wave overtopping tests on Flemish dikes, in: CSt 2011 Organizing Committee (Ed.) (2011). International Conference on Coastal Structures 2011, September 5-9, 2011, Yokohama, Japan: book of abstracts. pp. 49-50

Stratigaki, V.; Vanneste, D.; Troch, P. A.; Gysens, S.; Willems, M. (2011). Numerical modeling of wave penetration in Ostend harbour, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of abstracts. pp. [1-2]

Stratigaki, V.; Vanneste, D.; Troch, P. A.; Gysens, S.; Willems, M. (2011). Numerical modeling of wave penetration in Ostend harbour, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of papers. pp. [1-15]

Suzuki, T.; Verwaest, T.; Hassan, W.; Veale, W.; Reyns, J.; Trouw, K.; Troch, P.; Zijlema, M. (2011). The applicability of SWASH model for wave transformation and wave overtopping: A case study for the Flemish coast, in: (2011). Fifth International Conference on



Advanced COmputational Methods in ENgineering (ACOMEN 2011), Liège, Belgium, 14-17 November 2011. pp. [1-11]

Valls, X.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Gysens, S. (2011). Coastal flooding risk at the city of Oostende, in: (2011). 5th International short conference on applied coastal research: book of abstracts - SCACR 2011, 6th to 9th June 2011 in Aachen, Germany. pp. 43-44

VanBraeckel, A.; Mikkelsen, J.; VandenBergh, E.; Coen, L.; Peeters, P.; Plancke, Y. (2011). Gripopingrepen in de Zeeschelde [POSTER], in: (2011). VNSC Scheldesymposium 23 juni 2011: VNSC werkt aan de Schelde... Onderzoeken en studies in opdracht van de VNSC. pp. 17

VandenEynde, D.; DeSutter, R.; DeSmet, L.; Francken, F.; Haelters, J.; Maes, F.; Malfait, E.; Ozer, J.; Polet, H.; Ponsar, S.; Reyns, J.; Van der Biest, K.; Vanderperren, E.; Verwaest, T.; Volckaert, A.; Willekens, M. (2011). Evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities CLIMAR: final report. Belgian Science Policy Office: Brussels. 121 pp.

Van der Molen, W.; Moes, J.; Swiegers, P.B.; Vantorre, M. (2011). Calculation of forces on moored ships due to passing ships, in: Pettersen, B. et al. (Ed.) (2011). 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction, May 18 - 20, 2011, Trondheim, Norway. pp. 369-374

van Heel, D.J.E.; Verwilligen, J. (2011). Onderzoek nautisch toegankelijkheid van Vlissingen Sloehaven en andere Scheldehavens: eindrapport. 23859-1-MSCN-rev. 1. Rijkswaterstaat. Directie Zeeland: Middelburg. 82 + appendices pp.

van Kessel, T.; Vanlede, J.; de Kok, J. (2011). Development of a mud transport model for the Scheldt estuary. Cont. Shelf Res. 31(10, Suppl.): S165-S181. dx.doi.org/10.1016/j.csr.2010.12.006

van Kessel, T.; Vanlede, J. (2011). Slibmodel Schelde-estuarium: ontwikkeling en toepassing [POSTER], in: (2011). VNSC Scheldesymposium 23 juni 2011: VNSC werkt aan de Schelde... Onderzoeken en studies in opdracht van de VNSC. pp. 14

Van Lancker, V.; Baeye, M.; DuFour, I.; Degraer, S.; Fettweis, M.; Francken, F.; Houziaux, J.-S.; Luyten, P.; VandenEynde, D.; Devolder, M.; De Cauwer, K.; Monbaliu, J.; Toorman, E.; Portilla, J.; Ullman, A.; Liste Muñoz, M.; Fernández, L.; Komijani, H.; Verwaest, T.; Delgado, R.; De Schutter, J.; Janssens, J.; Levy, Y.; Vanlede, J.; Vincx, M.; Rabaut, M.; Vandenbergh, N.; Zeelmaekers, E.; Goffin, A. (2011). Towards more sustainable exploitation of economic activities in the EEZ [POSTER]. Management Unit of the North Sea Mathematical Models (MUMM): Brussels. 1 poster pp.

Van Maren, D.S.; Winterwerp, J.C.; Decrop, B.; Wang, Z.B.; Vanlede, J. (2011). Predicting the effect of a Current Deflecting Wall on harbour siltation, in: Le Hir, P. et al. (Ed.) (2011). Proceedings of the 9th International Conference on Nearshore and Estuarine Cohesive Sediment Transport Processes (INTERCOH'07), Brest, France, September 25-28, 2007. Continental Shelf Research, 31(10, Suppl.): pp. S182-S198

Van Steenberg, N.; Ronsyn, J.; Willems, P.; Van Eerdenbrugh, K. (2011). A data-based probabilistic approach to calculate and visualise the uncertainty of flood forecasts, in: Zenz, G. et al. (Ed.) (2011). Proceedings of the International Symposium UFRIM - Urban Flood Risk Management: approaches to enhance resilience of communities, 21st-23rd September 2011, Graz, Austria. pp. [1-6]

Van Steenberg, N. (2011). A data-based approach to quantify and visualise uncertainty in flood forecasting, in: Boeckx, L. (Ed.) (2011). International Symposium on Innovations in Flood Forecasting Systems, 16-17 March 2011, Flanders Hydraulics Research Antwerp, Belgium: book of abstracts. pp. 5

Vanlede, J.; Dujardin, A. (2011). The exchange of water and sediments in the harbor of Zeebrugge, in: (2011). INTERCOH11: the 11th International Conference on Cohesive Sediment Transport Processes, Shanghai, China, October 18-21, 2011. Book of abstracts. pp. 35-36

Vanlede, J.; van Kessel, T. (2011). Slibmodel Schelde-estuarium: invloed van havens op zwevend slib [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 5 slides pp.

Vanneuville, W.; Kellens, W.; De Maeyer, Ph.; Reniers, G.; Witlox, F. (2011). Is 'flood risk management' identical to 'flood disaster management'? Earthzine, March 21, 2011. ICEO/IEEE: Washington DC. 13 pp.

Vanneuville, W. (2011). Strengthening European Research for Flood Risk Management: CRUEERA-Net main activities and outcomes, in: Zenz, G. et al. (Ed.) (2011). Proceedings of the International Symposium UFRIM - Urban Flood Risk Management: approaches to enhance resilience of communities, 21st-23rd September 2011, Graz, Austria. pp. [1-4]

Vansteenkiste, T.; Boukhris, O.; Deckers, P.; Holvoet, K.; Ntegeka, V.; Willems, P.; Vanneuville, W. (2011). Impact van klimaatverandering op hydrologische extremen en de gevolgen voor overstromingen en watertekorten in Vlaanderen [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 1 poster pp.

Vansteenkiste, T.; Tavakoli, M.; Holvoet, K.; Ntegeka, V.; Willems, P.; De Smedt, F.; Vanneuville, W.; Pereira, F. (2011). Effect van klimaatwijziging op de bekkenhydrologie en globale waterbeschikbaarheid - gevalstudie voor Vlaanderen [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 1 poster pp.

Vansteenkiste, T. (2011). Effect van klimaatwijziging op de afvoerdebieten in hoog- en laagwatersituaties en op de globale waterbeschikbaarheid [PRESENTATIE]. KU Leuven/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 22 slides pp.

Verwaest, T.; Delgado, R.; Janssens, J.; Reyns, J. (2011). Longshore sediment transport along the Belgian coast, in: (2011). Coastal sediments 2011: "Bringing Together Theory and Practice", May 2-6, Hyatt Regency Miami, Miami, Florida, USA: proceedings. pp. 1528-1538

Verwaest, T.; Delgado, R.; Janssens, J.; Reyns, J. (2011). Sand dynamics on beaches and shorefaces [PRESENTATION]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 13 slides pp.

Verwaest, T.; Hassan, W.; Reyns, J.; Trouw, K.; Van Doorslaer, K.; Troch, P.A. (2011). Hydrodynamic loading of wave return walls on top of seaside promenades [PRESENTATION]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 18 slides pp.

Verwaest, T.; Hassan, W.; Reyns, J.; Trouw, K.; Van Doorslaer, K.; Troch, P.A. (2011). Hydrodynamic loading of wave return walls on top of seaside promenades, in: CSt2011 Organizing Committee (Ed.) (2011). International Conference on Coastal Structures 2011, September 5-9, 2011, Yokohama, Japan: book of abstracts. pp. 125-126

Verwaest, T.; Hassan, W.; Suzuki, T.; Spiesschaert, T.; Veale, W.; Balens, N.; Trouw, K.; Mertens, T. (2011). Integrated design of coastal protection works for the town of Wenduine, Belgium [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 1 poster pp.

Verwaest, T.; Suzuki, T. (2011). De verwoestende kracht van tsunami's en superstormen Het Ingenieursblad 80(2): 37-38

Verwaest, T.; Suzuki, T. (2011). De verwoestende kracht van tsunami's en superstormen I-mag Ingenieursmagazine 49(5): 5-6

Verwaest, T.; Vanpoucke, Ph.; Willems, M.; De Mulder, T. (2011). Waves overtopping a wide-crested dike, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of abstracts. pp. Paper No. 191

Verwaest, T.; Vanpoucke, Ph.; Willems, M.; De Mulder, T. (2011). Waves overtopping a wide-crested dike, in: (2011). The 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), June 30 - July 5, 2010, Shanghai, China: book of papers. pp. [1-9]

Vincke, L.; Peeters, P.; Depreiter, D.; Van Looveren, R.; Luyten, M. (2011). Inpassen van geofysische methoden in de evaluatie van de gevoeligheid voor falen van de Vlaamse dijken *Geotechniek* 15(4): 38-42

Vincke, L.; Van Looveren, R.; Peeters, P.; Haelterman, K.; Mostaert, F.; van Alboom, G. (2011). Conceptuele methode voor een snelle diagnose van het faalgedrag van de Vlaamse dijken *Geotechniek* 15(3): 18-22

Zou, L.; Larsson, L.; Delefortrie, G.; Lataire, E. (2011). CFD prediction and validation of ship-bank interaction in a canal, in: Pettersen, B. et al. (Ed.) (2011). 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction, May 18 - 20, 2011, Trondheim, Norway. pp. 413-422

## WL STAF REVISIES

(2011). AMICE stroomlijnt Maasbeheer MOW MAG. 18: 11

(2011). Simulator Lara: virtuele check voor vaarinfrastructuur Binnenvaart 51: 9

(2011). Wetenschappelijke conferentie in Trondheim MOW MAG. : 21

ASCE/EWRITask Committee on Dam/Levee Breaching (2011). Earthen embankment breaching *J. Hydraul. Eng.* 137(12): 1549-1564

Cleynen, J. (2011). Na een meer efficiënte sturing van wachtbekkenstervoorcoming van overstromingen. MSc Thesis. Katholieke Universiteit Leuven. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Leuven. 123 + 1 p. appendices pp.

Das, R. (2011). Characterization of microbial communities in marine mud and related biofilm production; a key step in mud rheology research. MSc Thesis. Lessius Hogeschool Mechelen. Departement Industriële Wetenschappen: Mechelen. 80 pp.

De Cleene, D. (2011). Superstormen op de Noordzee: is de kust veilig? *Eos* 28(12): 30-33

De Rijck, T. (2011). Modelleren van het primaire golfsysteem bij binnenschepen. MSc Thesis. Universiteit Gent. Vakgroep Civiele Techniek: Gent. xiv, 120 + 1 CD-ROM pp.

De Wit, S.; De Jaeger, N. (2011). Evaluatie van een berekeningsmethode ter ondersteuning van het toelatingsbeleid tot de Vlaamse havens. MSc Thesis. Universiteit Gent. Vakgroep Civiele Techniek: Gent. XX, 213 + 1 CD-ROM pp.

G-tec; Waterbouwkundig Laboratorium (2011). Meerkanalen analyse van oppervlaktegolven: evaluatie van de toepassing op dijken: rapport. Versie 1.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 53 pp.

G-tec (2011). Evaluatie van hoog-frequente 3D grondradar voor de inspectie van asfaltbekleding op dijken: rapport. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 28 + appendices, 1 CD-ROM pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares; GEMS International; Waterbouwkundig Laboratorium (2011). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: salinity profiling during 2007-2008 in the harbour of Zeebrugge. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 18 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares; GEMS International; Waterbouwkundig Laboratorium (2011). Uitbreiding studie densiteitsstromingen in de Beneden Zeeschelde in het kader van LTV Meetcampagne naar hooggeconcentreerde slib suspensies: deelrapport 12: het voorkomen van HCBS lagen in de Beneden-Zeeschelde. Versie 2,0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. x, 184 pp.

International Marine and Dredging Consultants; GEMS International (2011). Evaluation of the external effects on the siltation in Deurganckdok. Report 1.1: Annual sediment balance April 2009 - March 2010. Version 3.0. Vlaamse Overheid. Afdeling Maritieme Toegang: Antwerpen. VI, 36 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2011). Modelling water- en sedimentbeweging Lippenbroek: factual datarapport waterstandsmetingen GOG/GGG. Versie 2.0[s.n.]: Antwerpen. iii, 16 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2011). Modelling water- en sedimentbeweging Lippenbroek: rapport intercalibratiemetingen uitgevoerd op 19 oktober 2010. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. iv, 49 pp.

International Marine and Dredging Consultants (2011). Externe effecten deurganckdok: deelrapport 1. Syntheserapport van het Current Deflecting Wall onderzoek. Vlaamse Overheid. Afdeling Maritieme Toegang: Antwerpen. 20 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants (2011). Uitbouw van het risico-instrumentarium met een sociale overstromings impact-methodologie. versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 60 + CD-ROM pp.

Lenssen, S. (2011). Voorstudie van een zes-assig bewegingsmechanisme voor sleeptankproeven. MSc Thesis. Karel de Grote-Hogeschool. Departement Industriële Wetenschappen en Technologie: Hoboken. XV, 120 pp.

Uyttendaele, G.; Vander Craats, I.; Schelfaut, K.; Krywkow, Jörg; Mysiak, J. (2011). FREEMAN - Flood Resilience Enhancement and Management: a pilot study in Flanders, Germany and Italy: CRUE final report. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)/Flanders Hydraulics Research/Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA: Karlsruhe. X, 176 + appendices pp.

Van Cleempoel, G. (2011). Vermogensbepaling van duwkonvoien voor kleinere kanalen. MSc Thesis. Universiteit Gent. Vakgroep Civiele Techniek: Gent. xiii, 100 + 1 CD-ROM pp.

van Maren, B. (2011). 3D slibtransportmodel Zeeschelde: scenario 8: effect CDW op sedimentatie Deurganckdok, volledig Deurganckdok. Versie 2.0[s.n.]: Delft. 54 pp.

Vissers, S.; Wolfs, V. (2011). Adaptie maatregelen tegen overstromingen in functie van de toekomstige klimaatverandering. MSc Thesis. Katholieke Universiteit Leuven. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Leuven. 205 pp.

## WL JAARVERSLAGEN

Eigen Vermogen Flanders Hydraulics (2011). Jaarverslag Eigen Vermogen Flanders Hydraulics 2009-2010[s.n.]: Antwerpen. 71 pp.

Hydrologisch Informatiecentrum (2011). Hydrologisch jaarboek 2010: HIC meetstations. versie 2.0. WL Rapporten, 709\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 261 pp.

Taverniers, E.; Vereecken, H.; Mostaert, F. (2011). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2010: Overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in 2010 in het Zeescheldebekken gemeten. versie 4.0. WL Rapporten, 833\_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XVI, 233 + 30 p. tables, 185 p. Figures pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2011). Waterbouwkundig Laboratorium: jaarverslag 2010[s.n.]: Antwerpen. 69 pp.

## EVENEMENTEN

### Bijdragen onder de vorm van:

#### Papers/posters/abstracts

- 34th IAHR World Congress Organisation-33rd National Hydrology and Water Resources Symposium - 10th National Conference on Hydraulics in Water Engineering [Australië]
- 5th International short conference on applied coastal research [Duitsland]
- 6th International Conference on Coastal Structures 2011 [Japan]
- 8th International Workshop on Coastal Disaster Prevention: restoration and rehabilitation from disasters caused by level 2 tsunami [Japan]
- AMT'11: 2nd international conference on advanced model measurement technology for EU maritime industry (AMT'11), 4-6 April 2011, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, UK [Groot-Brittannië]
- Bridges over troubled water [België]
- Coastal Sediments 2011: "Bringing Together Theory and Practice" [USA]
- De Vlaamse klimaatconferentie: adaptatie [België]
- Fifth International Conference on Advanced Computational Methods in Engineering (ACOMEN 2011) [België]
- International Delft3D Users Meeting 2011 [Nederland]
- International Marine Simulator Forum: 38th Annual General Meeting (AGM) and Workshop Seminar 2011 [Noorwegen]
- Maritiem Kennissymposium: Schakelen tussen Vlot, Veilig en Toegankelijk in de Schelderegio [Nederland]
- Moet er nog zand zijn: een wetenschappelijke kijk op de kustlijn van morgen [België]
- NCK-days 2011 [Nederland]
- ScaldWIN: Interim Seminarie [België]
- Sixth International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC 2011) [China]
- Specialists Meeting on "Assessment of Stability and Control Prediction Methods for NATO Air and Sea Vehicles" (AVT-189) [Groot-Brittannië]
- Studiedag mariene aggregaatextractie: noden, richtlijnen en toekomstperspectieven [België]
- UFRIM - Urban Flood Risk Management: Approaches to enhance resilience of communities [Australië]
- VNESC Scheldesymposium 2011: "het Schelde-estuarium in ontwikkeling" [België]
- What's new in the design of navigation locks? PIANC Workshop SMART RIVERS 2011 Conference [USA]



### **Organisator/ sponsoring**

- 2nd International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Ship to Ship Interaction [Noorwegen]
- 8e Waterforum: adaptatie van het Vlaamse watersysteem aan klimaatveranderingen bevolkingstoename - Welke kennis is er nodig? [België]
- CLIMAR - kustverdediging, visserij en toerisme: klimaatadaptatie warm aanbevolen? [België]
- International Symposium on Innovations in Flood Forecasting Systems [België]
- Kennisoverdracht: Bevaarbaarheid Boven-Zeeschelde: deelcontract 1 [België]
- Kennisoverdracht: Hoe maak ik van een enorme stapel data een mooi wiskundig model? [België]
- Opleiding Voorspellingscluster Kust en Schelde [België]
- Symposium "Human footprint on the seafloor. Keys from the Past, Doors to the Future" [België]
- Workshop ISC - overstromingen = Atelier CIE - inondations [België]
- 4<sup>e</sup> trefdag dijkinspectie en -onderhoud
- Waterbalans





*departement*

## *Mobiliteit en Openbare Werken*

### **Samenstelling**

Waterbouwkundig Laboratorium

### **Verantwoordelijke uitgever**

dr. Frank Mostaert  
Afdelingshoofd  
Berchemlei 115  
B-2140 Antwerpen

<http://www.watlab.be>

### **Depotnummer**

D/2012/3241/140

### **Uitgave**

juni 2011

