



departement
Mobiliteit en
Openbare Werken

Waterbouwkundig Laboratorium

Jaarverslag 2009



Waterbouwkundig Laboratorium

Jaarverslag 2009

www.watlab.be

Antwerpen, Juni 2009



Voorwoord

Na een euforisch jubileumjaar werd 2009 toch wel overschaduwd door een aantal pijnlijke gebeurtenissen.

Als een organisatie op één jaar het verlies van twee partners van collega's moet meemaken dan is die hele organisatie sowieso mee aangeslagen. Als meerdere collega's tegen langdurige ziektes moeten vechten dan leven we niet alleen mee maar moet ook het werk nog steeds worden gedaan.

Dan was er nog de economische crisis die in 2009 ook binnen onze muren voelbaar is geworden. Het begrip besparing is weer ingeburgerd geraakt. Nog vreselijker termen werden geïntroduceerd: "personeelsstop" "personeelslast verminderen", alsof personeel een last is voor ons.

Gedaan dus met de gestage personeelsgroei, gedaan met de vervanging van de op pensioen vertrekkende collega's. In 2009 is onder meer met Erik Laforce en Jan Mortelmans heel wat ervaring en kennis, maar ook stabiliteit en continuïteit uit de organisatie vertrokken. Toch hebben we ons totale personeelsbestand niet drastisch zien krimpen dankzij de zelf verdiende middelen van het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics, de extra inzet van externe wetenschappelijke bijstand en de laatste aanwervingen van eerder toegekend personeel. Op het vlak van informaticadeskundigheid zijn we sterker geworden in aantal en kwaliteit, de bezetting van de grafische ondersteuning is nagenoeg helemaal gewijzigd.

Al met al is het personeel op het laboratorium in de laatste jaren drastisch jonger geworden. Spijtig dat we dit individueel niet zelf aan den lijve kunnen ondervinden. Een jonge bende zijn we dus met veel ambities en ook met zeer veel opdrachten.

Mijlpalen werden in 2009 niet echt meer met de



vingers in de neus gehaald. We hebben meermaals een tandje moeten bijzetten.

Onze klanten blijven echter tevreden, zo beweren ze toch in de talrijke opvolgingsvergaderingen of op de klantentevredenheid enquête van ons kwaliteitszorgsysteem.

Jawel, het Waterbouwkundig Laboratorium heeft ondertussen naast de reeds verworven erkenning "Committed to excellence" volgens het EFQM model, in 2009 ook een eerste ISO 9001 certificering binnengehaald. Het is het gloednieuwe sedimentologisch laboratorium dat met die eer wegloupt. Ondertussen wordt onder leiding van de onvermoeibare kwaliteitsmanager het volledig kwaliteitssysteem voor het Waterbouwkundig Laboratorium uitgerold en we hopen in 2010 volledig gecertificeerd te zijn.

Er was nog goed nieuws in 2009. De Schelde mag uiteindelijk toch verdiept worden, waardoor MONEOS,



het monitoringprogramma dat met die verdieping gepaard gaat toch volop kan ontplooid worden, ook heel wat werk dus voor onze meetploegen en data experts om ons deeltje van dit programma mee te kunnen realiseren.

Achter de schermen hebben we trouwens ook mee gezorgd voor de wetenschappelijke onderbouwing van de argumenten die uiteindelijk die verdieping accepteerbaar maakt voor alle betrokken partijen.

Ander goed nieuws is dat het Waterbouwkundig Laboratorium nu toch ook een aantal langdurige kennisverwervende opdrachten in de wacht kon slepen of toch minstens kan deelnemen aan dergelijke opdrachten. Het betreft maatschappelijk interessante maar moeilijk ad hoc op te lossen problemen als daar zijn:

- de optimalisatie van de nautische toegankelijkheid van de haven van Zeebrugge
- de optimalisatie van de kustverdediging tegen extreme stormen
- de slibhuishouding in de Vlaamse havens
- de ontwikkeling van een nieuw state of the art numeriek modellen instrumentarium dat ook sedimenttransport en morfologische veranderingen beter kan voorspellen.
- het onderzoek rond de ontwikkeling van de Vlaamse Baaien.

Verder gaat het goed met het Hydrologisch Informatiecentrum dat in 2010 een aantal nieuwigheden op het vlak van communicatie met de specialisten en met de burger, op de gebruikers loslaat. U keek toch ook naar de verschillende nieuwszenders toen deze berichtten dat het Waterbouwkundig Laboratorium met de helikopter de lucht in ging om de overstroming van de IJzer rechtstreeks in kaart en beeld te brengen.

De nautische onderzoeksgroep laat weten dat er in de herfst van 2010 een binnenvaartsimulator op het Waterbouwkundig Laboratorium in productie komt. Deze wordt een test- en onderzoeksomgeving voor de door ons mee geconstrueerde simulatorbroer die door Syntra te Sint Niklaas door Vlaams minister H. Crevits is geopend in 2009.

We waren ook zeer vereerd met het bezoek van dezelfde minister H. Crevits aan het Waterbouwkundig Laboratorium in het najaar van 2009 nadat ze onze enige bevoegde minister werd.

Een studie van het Waterbouwkundig Laboratorium liet de nautische autoriteiten toe om het reusachtig containerschip MSC Beatrice in de haven van Antwerpen binnen te loodsen vòòr de eigenlijke verdieping van de Schelde beslist was. Een andere studie leerde dat via Terneuzen grotere ertsschepen het Kanaal Gent Terneuzen konden bereiken zonder infrastructuuraanpassingen. Het zijn maar enkele bewijzen dat wetenschappelijk onderzoek ook economische en maatschappelijke baten genereert en dat investeren in het Waterbouwkundig Laboratorium loont.

We zijn ook gelukkig dat 2009 het jaar was van de grote klantentevredenheid, van een frisse nieuwe wind in onze communicatie met de buitenwereld, en een consolidatie van ons internationaal imago. Vanuit Panama, Nederland, Frankrijk, internationale fora zoals de Scheldecommissie, RINA en PIANC krijgen we positieve feedback. Ook op beleidsvoorbereidend vlak slagen we er in om een belangrijke rol te spelen in de voorbereiding van het Integraal waterbeleid.

Het jaarverslag vertelt u wat er het vorige jaar allemaal gebeurd is, meestal op uw vraag. Een jaarverslag stelt mij ook in de gelegenheid om u, klanten en partners, te bedanken voor het gestelde vertrouwen en laat me toe onze intentie te beklemtonen dat we in 2010 nog beter willen doen.

Het Waterbouwkundig Laboratorium wil nog altijd verder evolueren tot een faciliterend knooppunt waar kennis wordt gebundeld en onderzoeksinstrumenten worden gedeeld door verschillende organisaties en vanuit verschillende kennisdomeinen, met aspiraties tot ver buiten de Vlaamse grenzen. We willen ons steentje bijdragen tot de noodzakelijke introductie van innovatie en tot de ontwikkeling van een



kenniseconomie in de geest van de initiatieven van de Vlaamse regering rond VIA,

Frank Mostaert
Afdelingshoofd Waterbouwkundig Laboratorium



Strategische doelstellingen van het WL

Het Waterbouwkundig Laboratorium onderschrijft in de eerste plaats de strategische doelstellingen van het departement en van de Technische Ondersteunende Diensten.

De Technisch Ondersteunende Diensten willen, ten dienste van de Vlaamse overheid en in de domeinen waarin ze actief zijn, een operationeel dienstencentrum zijn en tegelijk een studie- en kenniscentrum.

De TOD hebben de ambitie om een 'referentiecentrum' te zijn dat diensten aflevert op een hoog kwalitatief niveau, die de uitvoering van het beleid maximaal en optimaal ondersteunen. Dit alles veronderstelt een actief kwaliteitsbeheer, het gebruik van moderne en innoverende technieken en een dienstenaanbod dat ook qua beschikbaarheid beantwoordt aan de behoeften van de klanten.

Vanuit die overwegingen heeft de Technische Ondersteunende Diensten 4 strategische doelstellingen gedefinieerd:

1. We willen onze klantenrelatie bestendigen en verbeteren door het evolueren naar partnerships. Tegelijk willen we onze klantenbasis verder uitbouwen.
2. We willen strategische allianties aangaan ter verbetering van onze dienstverlening en met het oog op het versterken van onze positie.
3. We willen streven naar een kwalitatieve en economisch verantwoorde innovatie (inclusief esthetiek).
4. We willen ons dienstverleningsmodel optimaal afstemmen op de behoeften van de klant en we anticiperen maximaal op de veranderende omgevingsfactoren.

Daarnaast streeft het Waterbouwkundig Laboratorium ook volgende strategische doelstellingen na:

1. Het Waterbouwkundig Laboratorium ondersteunt de Vlaamse overheid bij haar streven om:
 - de veiligheid van de scheepvaart te



verbeteren;

- wateroverlast en watertekort op een effectieve en efficiënte wijze aan te pakken;
 - veilige, efficiënte en effectieve water-gebonden infrastructuur te ontwikkelen;
 - bij te dragen tot het waterwegen-, kust- en havenbeleid, als deel van de economische ontwikkeling, maar rekening houdend met de leefmilieucomponent.
2. Het leveren van een klantgerichte dienstverlening.
 3. Het aangaan van strategische allianties om zijn dienstverlening te verbeteren en zijn positie te versterken.
 4. Het uitbouwen van een specifiek wetenschappelijk instrumentarium waarbij gestreefd wordt naar toepasbare, kwaliteitsvolle en economisch verantwoorde innovatie.





Het Waterbouwkundig Laboratorium voert naast ad hoc onderzoek op vragen van de klanten ook structureel verankerde meerjarenprogramma's uit waaruit telkens jaardoelstellingen worden afgeleid.

Deze meerjarenprogramma's zijn de uitvoering van de beleidsvoornemens van de bevoegde ministers en eveneens afgestemd op de belangrijke doelstellingen van de klanten en de minister.

WETENSCHAPPELIJKE ONDERBOUWING NAUTISCHE TOEGANKELIJKHEID VLAAMSE HAVENS

Doel is het bevorderen van de veilige en vlotte scheepvaart naar de Vlaamse Havens door het wetenschappelijk onderbouwen van de manier waarop criteria gehanteerd worden voor het al dan niet toelaten van schepen op de trajecten naar de Vlaamse Havens.

De methodiek omvat metingen op de sleeptank, optimaal uitgevoerd, verwerken van de metingen tot wiskundige modellen van de onderzochte fenomenen, toepassen van de modellering voor de scheepstypes uit de simulatorvloot, aanpassen van de manoeuvreersimulator voor de effecten en krachtenwerkingen, validatie door loodsen, onderzoek van scenario's, analyse van de vaarten, bepalen van de operationele limieten voor de onderzochte schepen.

Anderzijds eveneens bouwen van scheepsmodellen voor deze marginale schepen, uitvoeren van proeven op de sleeptank voor het bepalen van de manoeuvreercoëfficiënten in ondiep water, validatie van het gesimuleerde scheepsgedrag aan de hand van metingen voor zover beschikbaar.

WETENSCHAPPELIJKE BIJSTAND BIJ DE OPTIMALISATIE VAN DE MARITIEME TOEGANGSWEGEN TOT DE VLAAMSE HAVENS

Doel is bij te dragen tot de optimalisatie van de maritieme toegang tot de Vlaamse havens, vanuit het standpunt van de dynamiek van het watersysteem: de stromingen, het getij, sedimentatie, sedimenttransport en erosie. Deze studies ondersteunen de afdeling Maritieme Toegang bij zijn taken om door baggerwerken en andere infrastructuurwerken de havens beter toegankelijk te maken.

De actuele adviesverlening van het Waterbouwkundig Laboratorium in deze materie steunt op de inzet van de volgende onderzoekstoets:

- Expertise opgedaan in eigen onderzoek
- Studie van de vakliteratuur
- Terreinmetingen
- Schaalmodellen en fysische installaties
- Numerieke modellen

UITBOUW KENNISCENTRUM 'HYDRAULISCHE ASPECTEN VAN WATERBOUWKUNDIGE CONSTRUCTIES'

Doel is enerzijds adviesverlening en uitvoering van studies inzake hydraulische aspecten van waterbouwkundige infrastructuur en anderzijds uitvoering van ondersteunend en innovatief onderzoek inzake hydraulische aspecten van waterbouwkundige infrastructuur. Dit alles gebeurt voor Vlaamse overheidsdiensten (o.a. afdelingen dep. MOW, Waterwegen & Zeekanaal n.v., n.v. de Scheepvaart), havenbedrijven en Vlaamse privé-bedrijven, die betrokken zijn bij binnenlandse en buitenlandse projecten.

Bij ontwerp, renovatie, of onderhoud van waterbouwkundige infrastructuur is ondermeer kennis van hydraulische processen (bijv. belasting t.g.v. stromingen, windgolven, sloopgolven, translatiegolven,...) en parameters vereist, bijvoorbeeld om de normen, richtlijnen en aanbevelingen uit binnenlandse en buitenlandse vakliteratuur oordeelkundig te kunnen toepassen.

De adviesverlening van het Waterbouwkundig Laboratorium in deze materie steunt op een mix van de volgende onderzoeksmiddelen:

- Expertise opgedaan in eigen onderzoek
- Studie van de vakliteratuur
- Terreinmetingen
- Schaalmodellen en fysische installaties
- Numerieke modellen



OPTIMALISATIE VAN DE WERKING VAN HET HYDROLOGISCH INFORMATIECENTRUM

In deze doelstelling worden acties geformuleerd voor de verbetering van de beschikbaarheid van hydrologische gegevens, voor het accuraat verwittigen van de bevolking bij nakende crisissen (wateroverlast/watertekorten), voor het opstellen laagwaterstrategieën, voor de opmaak en bijsturing van waterbeheersingsplannen. Verder wordt de uitbouw van de kennis van het sedimenttransport en de sedimentatie beoogd en de professionele communicatie met de waterbeheerders, de hulpdiensten, de beleidsinstanties en de burger.

Hiertoe wordt een instrumentarium uitgebouwd bestaande uit een performant hydrologisch meetnet, een data- en informatiesysteem HYDRA, hydrologische en hydraulische numerieke modellen van de rivieren en kanalen, voorspellingsmodellen voor die waterwegen en een voorspellingscentrum bemand met de noodzakelijke experts.





Dit instrumentarium moet het mogelijk maken om alle betrokkenen adequaat te verwittigen en informeren over nakende wateroverlast en watertekorten, de risico's van waterrellende in te kunnen schatten en de verwachte schade te kunnen inschatten voor elke getroffen plaats. Deze instrumenten moeten het ook mogelijk maken om de impact van menselijke ingrepen op het watersysteem of van natuurlijke wijzigingen zoals klimaatwijzigingen te kunnen inschatten ter ondersteuning van het beleid en het waterbeheer.

Onderzoek in 2009

NAUTISCHE ONDERZOEKSGROEP

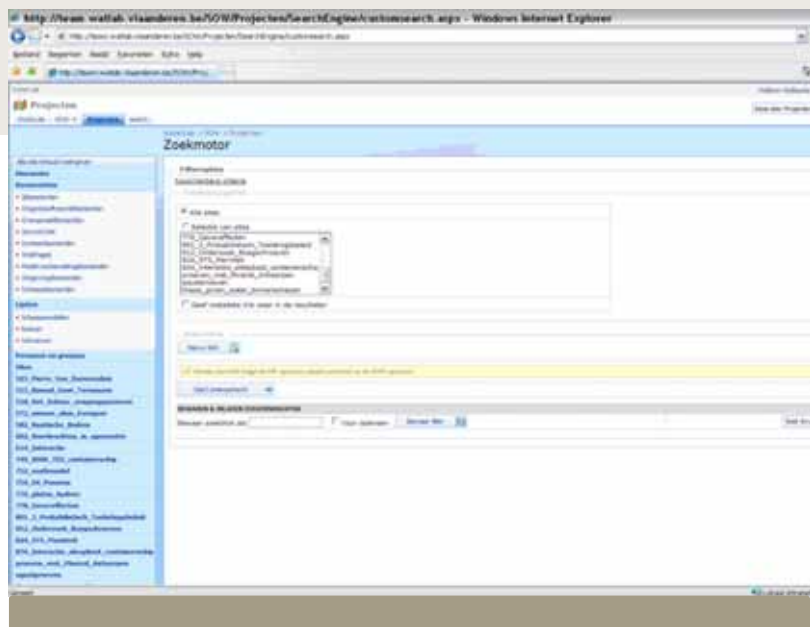
457_7 en 457_8 Databank sleeptank

Het Waterbouwkundig Laboratorium gebruikt een "sleeptank voor ondiep water" voor het onderzoek van de manoeuvre-eigenschappen van schepen. Jaarlijks worden circa 9.000 proeven uitgevoerd. De sleeptank is in werking sinds 1992. Elke proef in de sleeptank levert een registratie over circa 7000 tijdstappen en dit van een groot aantal parameters. Deze worden met opeenvolgende softwaremodules gereduceerd tot "datapunten" die de invoer zijn voor het bouwen van wiskundige manoeuvreermodellen, waarmee de simulator werkt. Het Waterbouwkundig Laboratorium beschikt hiermee over een schat aan informatie over het manoeuvreergedrag in ondiep water. Regelmatig worden modellen verbeterd en moeten gegevens van proeven opgezocht en gefilterd worden. Tot hiertoe was dit een moeizaam zoeken in de meer dan 70 GB aan opgeslagen informatie. Ten einde deze te organiseren werd een databankapplicatie gebouwd met behulp van SharePoint. Hiermee kunnen de onderzoekers probleemloos allerhande proefresultaten opvragen aan de hand van verschillende zoekopdrachten.

802_1 Haven van Oostende: Toegankelijkheid cruiseschip Prinsendam tijdens uitvoering deelfase 0

De aanlooproute tot de haven van Oostende georiënteerd op 128° (situatie vóór mei 2009) hield belangrijke beperkingen in voor de toegankelijkheid van bovenmaatse schepen tot de haven. Om deze reden werd een nieuwe havenconfiguratie uitgewerkt waarbij de aanlooproute verlegd wordt van oriëntering 128° naar oriëntering 143°, het oostelijke staketsel afgebroken wordt en de haven langs oost en west afgeschermd wordt door middel van een niet overstroombare dam.

Deelfase 0 van dit bouwproces betreft een tussenfase waarin het oosterstaketsel afgebroken is, een overstroombare dam geplaatst werd ten oosten van de havenmond en de nieuwe vaarroute gebaggerd



457-7 en 457-8 Databank sleeptank

werd. Nadat deelfase 0 werd gemodelleerd in de simulator werden alle kustloodsen uitgenodigd om gedurende zeven trainingdagen vertrouwd te raken met de nieuwe aanlooproute naar de haven van Oostende.

Behalve deze training werd een beperkte simulatiestudie uitgevoerd ter beoordeling van de toegankelijkheid van het cruiseschip Prinsendam met een lengte over alles gelijk aan 204 m tot de haven van Oostende.

803_5 Zeesluis Terneuzen

Project 803_5 kadert in het onderzoek naar de nautische toegang van de Kanaalzone Gent-Terneuzen. Nadat begin 2009 het Stakeholders Advies Forum (SAF) adviseerde om de oplossing bestaande uit een grote zeesluis binnen het bestaande sluisencomplex te Terneuzen te realiseren, werd deze configuratie meer in detail onderzocht door de projectgroep KGT. Voor het beoordelen van de nautische toegankelijkheid van een grote zeesluis binnen complex schakelde de projectgroep KGT het Waterbouwkundig





804_01 Komst van de MSC Beatrice

Laboratorium in.

Een vijfdaagse simulatiestudie werd uitgevoerd voor op- en afvaarten naar twee inplantingsvarianten. Een eerste sluisinplanting werd gekenmerkt door een zuidelijke positie, had dezelfde oriëntatie als de Westsluis en werd rechtstreeks overgenomen uit voorafgaandelijke studies. Door het Waterbouwkundig Laboratorium werd in samenspraak met de begeleidingsgroep Nautische Simulatie een alternatieve inplanting voor de grote zeesluis binnen complex voorgesteld. Dit alternatief ging gepaard met een meer noordwestelijke positie en een oriëntatie die 5° verschilt met deze van de Westsluis. Alle simulaties werden uitgevoerd met een bulkcarrier met afmetingen maatgevend voor de in aanbouw zijnde sluisen te Panama maar waarvan de diepgang beperkt werd tot 14.5 m.

807_02 Komst van de MSC Beatrice en nieuwe op- en afvaartregeling

Na het door de Universiteit Gent in opdracht van het WL uitgevoerde onderzoek in 2007 en 2008 voor de beoordeling van de "Op- en afvaartregeling voor 8000 en meer TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145 dm" werd het eerste Ultra Large Container Ship de MSC Beatrice verwelkomt op 7 april 2009. Met deze komst werd een proefperiode ingeluid die einde december 2009 geleid heeft tot het opstellen van een nieuwe op- en afvaartregeling voor containerschepen naar Antwerpen. Het WL heeft in 2009 deelgenomen aan meetvaarten op de zusterschepen van de MSC Beatrice en plant in de komende jaren nog meetvaarten met als doel de op basis van modelproeven opgestelde wiskundige manoeuvreermodellen te valideren met metingen van de scheepsbewegingen op ware grootte.

809_02 binnenvaartsimulator LENA

"De ingebruikname van de navigatiesimulator is een grote stap voor de Vlaamse binnenvaart en een schitterend voorbeeld van samenwerking." Deze woorden komen uit de toespraak van Hilde Crevits – Minister van Mobiliteit en Openbare Werken tijdens de opening van LENA op woensdag 11 maart 2009. De simulator staat opgesteld bij Syntra Midden-Vlaanderen, Campus St. Niklaas.

LENA is een voortvloeiende uit het Flanders Inland Shipping Network (FISN) dat in 2007 werd opgericht op initiatief van de Vlaamse Regering, met onder

andere als één van de aandachtspunten de verbetering van de instroom in de sector.

“LENA”, de doopnaam van de binnenvaartsimulator, is een acroniem voor “LEren NAVigeren”. De simulator is in de eerste plaats bedoeld om te leren navigeren en manoeuvreren met een binnenschip.

De simulator zal gebruikt worden door de leerlingen van KTA Cenflumarin en door cursisten die de Syntra-opleiding tot matroos volgen.

Voor de technische onderbouw van de simulator heeft Promotie Binnenvaart Vlaanderen een beroep gedaan op het Waterbouwkundig Laboratorium omwille van zijn ervaring met zeevaartsimulatoren en het bouwen van wiskundige modellen van schepen.

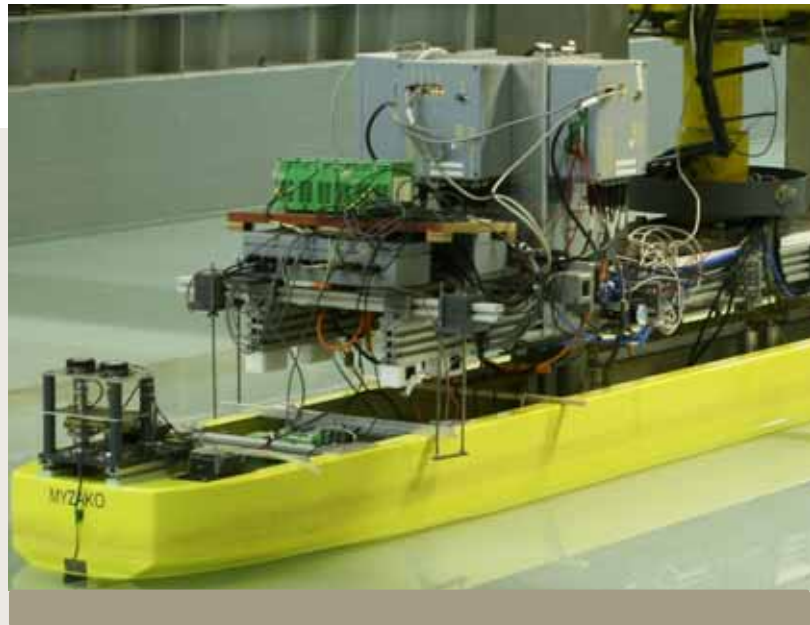
De simulator bestaat uit een volledig nagebouwde stuurhut met alle noodzakelijke bedieningsapparatuur: radar, ECDIS met AIS, bochtenmeter, telegrafien en boegschroefbedieningen, roerbediening met autopiloot, hoogte-instelling van de stuurhut, enzovoort.

In de ramen van de stuurhut zijn acht grote beeldschermen geplaatst, waarop een realistische vaaromgeving wordt getoond zoals je zou zien aan boord van het “echte” schip in de “echte” wereld zoals de oevers, boeien en andere schepen.

De beeldhoek bedraagt 235 graden horizontaal en 15 graden verticaal.

Naast de stuurhut is een instructeursruimte van waar de simulator door de operator bediend wordt. Van hieruit wordt bepaald met welke omstandigheden een oefening plaatsvindt zoals op welke waterweg gevaren wordt, met welk schip, op welk ogenblik van het getij, in welke windomstandigheden, met welke zichtbaarheid (dag of nacht en mist). Tijdens de oefening worden van in de instructeursruimte de andere varende schepen bediend en worden bruggen en sluisdeuren geopend en gesloten.

In 2010 zal LENA in samenwerking met het



809_01 Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart

Waterbouwkundig Laboratorium verder uitgebreid worden met:

- drie radarsimulatoren; dit zijn functioneel dezelfde simulatoren maar zonder buitenzicht. Deze zullen vooral gebruikt worden om de cursisten voor te bereiden op het behalen van een radarpatent.
- een wiskundig manoeuvreermodel van een klasse Va binnenschip (110 m x 11.4 m) afgeleid van duizenden modelproeven uitgevoerd met een scheepsmodel van dit schip in de Sleeptank voor Manoeuvres in Ondiep Water.

828_1 Ontwikkeling numerieke sleeptank

Sinds 1992 wordt door het Waterbouwkundig Laboratorium nautisch onderzoek uitgevoerd op basis van experimenteel onderzoek op de sleeptank voor manoeuvres in ondiep water (samenwerking tussen het Waterbouwkundig Laboratorium en Universiteit Gent). Doordat het WL een steeds grotere variëteit aan onderzoeksgebieden - waaronder sinds kort ook binnenvaart - te behandelen krijgt is de capaciteit van





830 Registreren van vaarten

de sleeptank niet langer toereikend. Door de toenemende computerkracht en de verbeterde berekeningsmodellen kunnen numerieke berekeningen van de scheepshydrodynamica een waardevolle aanvulling vormen op de traditionele sleeptankproeven. Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft dan ook de intentie om zelf dergelijke CFD-berekeningen (Computational Fluid Dynamics) uit te voeren en ging in 2008 en 2009 op zoek naar de software die het best beantwoordt aan de wensen van de onderzoeksgroep Nautica.

De op basis van bestekken WL/08/30 en WL/09/05 geselecteerde softwareproducenten werd gevraagd om de resultaten van drie sleeptankproeven blind na te rekenen. De resultaten van deze berekeningen, de mogelijkheden en gebruiksvriendelijkheid van de software en de kostprijs werden in acht genomen bij de aankoopbeslissing voor CFD-software.

830 Registratie van vaarten

De uitvoering van bestek WL/08/35 betreffende de ontwikkeling van accurate transporteerbare apparatuur waarmee scheepsbewegingen in zes dimensies gemeten kunnen worden, werd uitgevoerd in 2009. De opgeleverde apparatuur kan toegepast worden aan boord van schepen met verscheidene afmetingen en levert volgende informatie:

- RTK-GPS posities met centimeter nauwkeurigheid;
- oriëntatie volgens de drie ruimteassen;
- versnelling volgens de drie ruimteassen;
- ALS informatie van andere scheepvaart.

Een eerste meetvaart werd in september 2009 uitgevoerd tijdens de afvaart van een autoschip tussen Antwerpen Linkeroever en Vlissingen. Door tijdens de vaart ook het roer- en schroefgebruik te registreren wordt waardevolle informatie bekomen betreffende het manoeuvreergedrag van het gevolgde schip.

837 fase 1 Saeftingedok

In het kader van het ontwerp van een nieuw getijdedok in de Antwerpse haven, worden in opdracht van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen de nautische aspecten van het Saeftingedok onderzocht door middel van simulatieonderzoek (periode 2009-2010). Manoeuvres binnen de

dokafmetingen die het onderwerp vormden van het eerste luik van dit onderzoek, betroffen enerzijds ontmoetingen in het dok en anderzijds zwaai- en aanmeermanoeuvres. Teneinde de ontmoetingen in het dok zo waarheidsgetrouw als mogelijk te simuleren werden de beide scheepsmanoeuvresimulatoren met elkaar gekoppeld waarbij op de ene simulator het opvarende en op de andere simulator het afvarende schip bediend werd.

Om de invloed van de dokbreedte te bepalen werd een variant onderzocht met kleinere breedte.

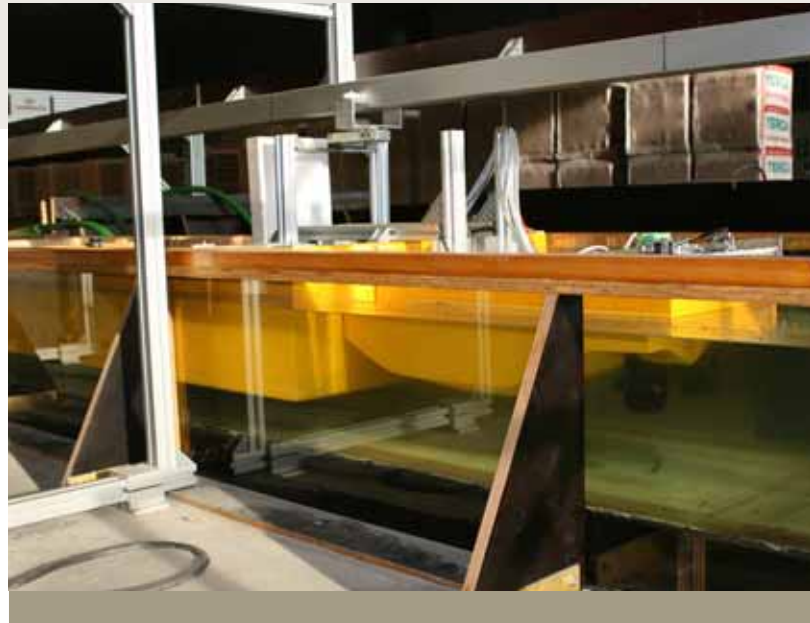
Een tweede simulatieluik betreft het in- en uitvaren van het Saeftingedok en is gepland in het najaar van 2010.

839 Nieuw duwbootconcept

De afmetingen van binnenschepen zijn beperkt door het traject dat door het schip wordt bediend. De maximale diepgang is gedefinieerd door de diepte van het kanaal of de rivier en de maximale hoogte van het schip (en de vracht op het schip) is dikwijls beperkt door bruggen en andere bebouwingen. De lengte en de breedte van het binnenschip wordt bepaald door de waterweg en vooral door sluisen langs het traject.

Om toch meer te kunnen vervoeren werd een nieuw duwbootconcept voorgesteld waarmee tot 8% meer vracht kan worden vervoerd. Dit nieuwe duwkonvooi werd op het Waterbouwkundig Laboratorium aan de hand van modelproeven onderzocht en gevalideerd.

De modelproeven werden in het sluismodel van het Waterbouwkundig Laboratorium uitgevoerd, dat onder andere werd gebruikt voor de projecten 745_4 Panama Canal en 582C Haven van Zeebrugge, bepaling nautische bodem. De schaal van de modelproeven werd gekozen en de sluis aangepast om de kleinste types van sluisen op het traject Brussel-Charleroi te simuleren (een 81.6 m lange en 10.5 m brede sluis). Het schaalmodel van het duwkonvooi werd door de klant beschikbaar gesteld.



839 Nieuw duwconcept

Om recht in de sluis te varen, en ook om de dwarskrachten die op het model inwerken te kunnen opmeten, is een geleidingsrail in de tank voorzien. Tijdens de proeven werden dwarskrachten op de duwbak, langskrachten tussen duwboot en duwbak, de positie (en dus de snelheid) van het konvooi, golven in de tank en in de sluis, de slingerbeweging van het konvooi, de inzinking, propellerstand en toerental opgemeten en gebruikt voor de validatie van het nieuw concept.

Er werden in de sluis zowel invarende als uitvarende proeven op twee verschillende diepgangen (lege duwbak en volgeladen duwbak) beproefd om het gedrag beter te kunnen inschatten.

Afhankelijk van de klant maar ook van de proefresultaten kunnen wij eventueel in de toekomst het nieuwe concept in realiteit bewonderen.





Onderzoek in 2009

HYDRAULICA

De werkzaamheden van de onderzoeksgroep Hydraulica bestrijken een breed veld dat men grosso modo thematisch kan opdelen in de volgende (overlappende) projectclusters:

- Maritieme toegangswegen
- Kust en zee
- Waterbouwkundige infrastructuur
- Ecohydraulica

Bij dit hydraulisch onderzoek wordt beroep gedaan op enerzijds meerdimensionale wiskundige modellen (waterbeweging, sedimenttransport, morfologie en golfvoortplanting), en anderzijds een hele reeks faciliteiten voor fysisch onderzoek (o.a. stroomgoten, golfgoten, golftank, grootschalig morfologisch model, multifunctionele proeftank). Uiteraard wordt aanvullend ook beroep gedaan op veldmetingen en desktopstudies.

De onderzoeksgroep bestaat eind 2009 uit tien vaste, voltijdse onderzoekers, aangevuld met een vaste onderzoeker die ook nog door de onderzoeksgroep Waterbeheersing wordt ingezet. In 2009 werd er ook nog ondersteuning geboden door tien onderzoekers van universitaire laboratoria of studie bureaus.

Voor het onderzoek binnen de projectcluster Maritieme toegangswegen, zijn de voornaamste opdrachtgevers de afdeling Maritieme Toegang (MOW), PROSES2010 (Lange Termijn Visie Schelde) en de afdeling Zeeschelde (W&Z). De maritieme toegangswegen situeren zich zowel in het Schelde-estuarium als voor de kust. Zowel waterbeweging, sedimentdynamica als morfodynamica worden bestudeerd. Het onderzoek betreft o.a. optimalisatie van bagger- en stortstrategieën en hydraulische ondersteuning van nautische toegankelijkheid, veiligheid en natuurlijkheid.

Het onderzoek van de projectcluster Kust en zee, heeft als voornaamste opdrachtgevers de afdeling Kust



(MDK) en de afdeling Maritieme Toegang. Basispijlers van het onderzoek zijn ondermeer: (de langetermijnsevolutie van) het hydrometeoklimaat langs de Belgische kust en effecten van klimaatsverandering, golfmodellering, kustverdediging, hydro- en sedimentdynamica, kustmorfologie.

De projectcluster Waterbouwkundige infrastructuur behelst de hydraulische aspecten van het ontwerp (zowel bij nieuwbouw als renovatie) van allerhande kunstwerken (o.a. schutsluizen, stuwten, erosiebescherming, in- en uitwateringssluizen, zeedijken, golfbrekers), en dit voor diverse opdrachtgevers bij MOW (afd. Maritieme Toegang), W&Z nv (afd. Zeeschelde, afd. Bovenschelde, afd. Zeekanaal), de Scheepvaart nv (afd. Waterbouwkunde) en derden (Panamakanaal). In 2009 werd verder gewerkt aan de uitbouw van een Kenniscentrum voor hydraulica van waterbouwkundige constructies.

Binnen de projectcluster Ecohydraulica worden vragen rond vismigratie en natuurtechnische milieubouw behandeld.

Naast de ad hoc onderzoeksvragen voor diverse



opdrachtgevers, heeft de onderzoeksgroep Hydraulica ook nog een aantal permanente opdrachten. Het betreft hier ondermeer het beheer van de fysieke faciliteiten en de software voor de diverse numerieke modellen.

MARITIEME TOEGANGSWEGEN

SCHELDE-ESTUARIUM

596_3 Uitbreiding studie densiteitsstromingen met ontwikkeling 3D-numeriek slibtransportmodel Delft3D

Deze studie richt zich op de Beneden-Zeeschelde en in het bijzonder op het gebied rond Deurganckdok (DGD). Het numerieke model dat wordt ontwikkeld door Delft Hydraulics, is gebaseerd op een bestaand model van het Schelde-estuarium dat in eerdere studies is ontwikkeld door het Waterbouwkundig Laboratorium (WL).

Het model wordt gebruikt voor verschillende doeleinden:

- Simuleren van de waterbeweging om stromingsgegevens rond het DGD te genereren die kunnen worden gebruikt in de scheepssimulator van het WL.
- Simuleren van 3D slibtransport om verschillende scenario's door te rekenen, waaronder het verdiepen en verleggen van de toegangseu, sedimentatie in het DGD en andere geulen en de effecten van een Current Deflecting Wall (CDW).

Het model heeft randen te Waarde en te Schelle. De hydrodynamische randvoorwaarden worden vanuit een grootschalig model gegenereerd door het WL.

596_7 Herhaling van de meetcampagne naar hooggeconcentreerde slib suspensies

In februari 2005 werd de dijk tussen de Schelde en het Deurganckdok weggebaggerd. Voorafgaande simulaties met verschillende computermodellen gaven aan dat hoge aanslibbing te verwachten is in het dok. De modellen zijn echter niet in staat deze aanslibbing (en de factoren die hierop een invloed zouden kunnen hebben) exact te berekenen.

In 2006 publiceerde het WL een bestek met de opdracht om de aanslibbing in het Deurganckdok op te volgen aan de hand van de peilingen die op regelmatige tijdstippen door de Vlaamse hydrografie (afdeling Kust) worden uitgevoerd in het dok. De doelstelling van deze opdracht is tweërlei. Op basis van de bodemkaarten wordt een analyse gemaakt van hoe snel de aanslibbing in het dok precies verloopt. Verder wordt ook nagegaan welke omgevingsfactoren mogelijk een invloed hebben op de aanslibbing in het dok.

De uitvoering van deze opdracht is ondertussen tweemaal met 1 jaar verlengd tot maart 2009.

713_21 Inventarisatie en historische analyse van de slikken en de schorren langs de Zeeschelde

Uit de historische analyse van de slikken en de schorren in de Zeeschelde uitgevoerd door het INBO [Van Braeckel et al., 2006] is gebleken dat het areaal aan schorren, slikken en ondiepe sublitorale gebieden langs de Zeeschelde en haar getijgebonden zijrivieren in de afgelopen anderhalve eeuw sterk is afgenomen. Dit is grotendeels te wijten aan direct habitatverlies door rechte trekkingen, inpolderingen, dijk- en andere infrastructuurwerken. De laatste decennia is het relatieve belang van indirect habitatverlies (i.e. habitatverlies door erosie) echter sterk toegenomen als gevolg van de toenemende getijdenenergie in het estuarium. Verschillende natuurlijke processen en antropogene ingrepen kunnen hieraan ten grondslag liggen.

Het doel van dit project – dat wordt uitgevoerd in samenwerking met het INBO – is om het effect van de verschillende individuele ingrepen en hun onderlinge samenhang op de hydrodynamica en de morfologie van het estuarium te onderscheiden. Dit gebeurt door beschikbare gegevens te analyseren en gebruik te maken van hydrodynamisch-numerieke modellen. Vervolgens wordt een doorvertaling gemaakt van dit effect op de arealen slikken, schorren en ondiepe sublitorale gebieden. In 2009 (2e projectjaar) werd met het 2D NEVLA model verschillende scenario's



713_21 Inventarisatie en historische analyse van de slikken en de schorren langs de Zeeschelde

doorgerekend.

756_06 LTV-slib

In het kader van LTV O&M (i.e. het gezamenlijk Nederlands-Vlaams onderzoek- en monitoringprogramma binnen de LangeTermijnsVisie van het Schelde-estuarium) wordt een 3D slibtransportmodel van het getijgebied van de Schelde opgezet. Deze studie wordt uitgevoerd in een nauwe samenwerking tussen Deltares en het WL Borgerhout.

In 2008 werd het model verder uitgebreid in de tijd. Het behoort nu tot de mogelijkheden om een jaar slibtransporten door te rekenen op een fijnmazig rooster dat de Belgische kustzone, de Westerschelde en de Zeeschelde tot aan de grens van het tijgebied omvat. Deze uitbreiding tot jaarsimulaties zorgt ervoor dat de seizoensdynamiek beter kan worden weergegeven in het model. Als toepassing werd de invloed van de tweede verruiming op de globale slibbalans in het estuarium doorgerekend. In 2009 werd de modellering van het turbiditeitsmaximum rond Antwerpen gevoelig verbeterd, en werd de impact berekend van de haven van Terneuzen enerzijds, en het DGD anderzijds op de slibdynamiek van het Schelde estuarium.



756_05 LTV O&M Veiligheid

756_05 LTV O&M Veiligheid

Net als model 756/06 kadert dit project binnen LTV O&M. Deze studie wordt in nauwe samenwerking uitgevoerd met Deltares. Het onderzoek is opgesplitst in 2 luiken. In een eerste deelproject wordt de historische ontwikkeling van hoogwaterstanden in het Schelde-estuarium onderzocht. Hiervoor werden in 2009 de beschikbare gegevens (getij en topobathymetrie) verwerkt. Deze zullen in gebruik worden voor het opstellen van hypothesen (2010).

Het 2e deelproject omvat een sterkte-zwakte analyse van de Vlaamse en Nederlandse methodiek voor het bepalen van maatgevende condities, overstromingskansen en de fysieke gevolgen van overstromingen. Aan de hand van enkele scenario's werden beide methodieken met elkaar vergeleken.

Deze studie wordt in nauwe samenwerking uitgevoerd tussen de onderzoeksgroepen hydraulica en waterbeheer.

754_3 Alternatieve stortstrategie Proefstorting Walsoorden

In 2001 werd door het Port of Antwerp Expert Team (PAET) het idee geformuleerd om baggerspecie aan te wenden om het Schelde-estuarium morfologisch gezonder te maken. Als pilootproject binnen dit "morfologische beheer voor het estuarium" stelde PAET voor baggerspecie te storten ter hoogte van de zeewaartse punt van de plaat van Walsoorden. In 2002/2003 werd de haalbaarheid van dit idee door het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) in opdracht van ProSes bestudeerd. Geen van de resultaten sprak de haalbaarheid tegen, doch definitief uitsluitsel zou verkregen worden na uitvoering van een in situ stortproef.

Eind 2004 werd 500.000 m³ baggerspecie gestort met behulp van een sproeiponton met diffuser. In 2005 werd deze in situ proefstorting onder coördinatie van het WL uitgebreid morfologisch en ecologisch gemonitord. Deze monitoring resulteerde in een uitgebreid eindrapport, waarbij het morfologische succes van de proef werd aangetoond terwijl er geen negatieve ecologische effecten werden vastgesteld.

Wegens het succes van de eerste in situ proefstorting is een tweede storting van 500.000 m³ begin 2006 uitgevoerd. In tegenstelling tot de proefstorting van 2004 werd in 2006 de traditionele kleptechniek gebruikt, om op die manier na te gaan in hoeverre deze nieuwe stortstrategie kan ingepast worden in

het dagdagelijkse bagger- en stortbeleid. Zoals bij de eerste proefstorting werd eveneens een uitgebreid monitoringprogramma opgestart. Deze monitoring – morfologisch en ecologisch – is in 2008 doorgelopen om het langetermijn effect van de 2 proefstortingen te kunnen evalueren. In 2009 werd een analyse uitgevoerd van de langetermijn monitoring, waarbij ook de proefstorting van 2006 werd geëvalueerd.

791_1 Project-MER verruiming

Binnen het aspect “Toegankelijkheid” van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium is het project “verruiming vaargeul” gesitueerd. Voor de verruiming van de vaargeul werd een Milieu Effecten Rapportering (m.e.r.) en Passende Beoordeling opgemaakt. Het Waterbouwkundig Laboratorium zetelde in de werkgroep die dit onderzoek begeleidde en voerde daarnaast bijkomend onderzoek uit (zie M791/06). De expertise van het Waterbouwkundig Laboratorium werd in 2009 ingeschakeld in de Nederlandse procedures (beroepsprocedure bij de Nederlandse Raad van State) ten behoeve van het verkrijgen van de nodige vergunningen voor het uitvoeren van de werken.

791_6 Determinatieonderzoek plaatrandstortingen

Uit het milieueffectonderzoek van het project verruiming vaargeul kwam als voorkeursalternatief naar voor de variant waarbij de aanlegbaggerspecie langs een aantal plaatranden in de Westerschelde moet gestort worden. Om een beter inzicht te krijgen in de morfodynamiek van deze toekomstige stortlocaties voert het WL in opdracht van ProSes2010 bijkomend onderzoek uit. Hierbij werd een voorstel van invulling gegeven aan de stortstrategie voor de plaat-randstortingen ter hoogte van de Plaat van Walsoorden, de Rug van Baarland en de Hooge Platen. Dit onderzoek bestaat uit een historische morfologische analyse, een uitgebreide meetcampagne op terrein (hydrodynamica op korte en middellange termijn en sedimenttransport) en bijbehorende



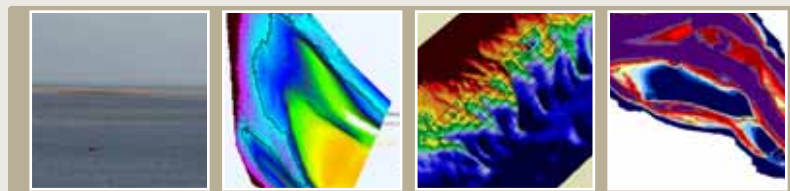
754_3 Alternatieve stortstrategie
Proefstorting Walsoorden

analyse en numerieke modelsimulaties. Uiteindelijk werden de resultaten van de 3 deelstudies samengevat in de Nota plaatrandstortingen, die samen met de opstellers van het m.e.r. werd opgemaakt. Deze nota fungeert als bijlage bij de vergunningsaanvragen in Nederland.

In aanvulling aan het eerdere onderzoek, werd door het Waterbouwkundig Laboratorium onderzoek verricht naar de tussentijdse effecten van de plaatrandstortingen. Dit onderzoek vond plaats in het kader van de beroepsprocedure bij de Nederlandse Raad van State en gaat in op het al dan niet optreden van significante negatieve effecten.

791_7 Werkgroep Onderzoek en Monitoring

In het kader van de Lange Termijn Visie Schelde-estuarium werden in 2009 verschillende “Werkgroepen” opgericht als voortzetting van ProSes 2010. De Werkgroep Onderzoek en Monitoring (O&M) bundelt hierin het onderzoek (vroegere LTV onderzoeksplan) en de monitoring (vroegere MONEOS), alsook specifieke projectgerelateerde onderzoeksvragen. De



structuur van de Werkgroep O&M bestaat uit een Stuurgroep, een Kerngroep en verschillende Projectgroepen. Het Waterbouwkundig Laboratorium is vertegenwoordigd in de Kerngroep en voert hierin de rol van secretaris uit. Daarnaast is het Waterbouwkundig Laboratorium vertegenwoordigd in de verschillende Projectgroepen (M756/05, M756/06, M791/08, M791/10, M791/11, M791/12 en M791/13)

791_8 O&M – Projectgroep Flexibel storten

In het kader van de Werkgroep Onderzoek en Monitoring (O&M) werd de projectgroep Flexibel storten opgericht. Het doel is het begeleiden van de bagger- en stortwerkzaamheden in de Westerschelde, waar het principe van flexibel storten zal worden toegepast. Het Waterbouwkundig Laboratorium treedt hier op als adviseur aan de trekkers (aMT en RWS Zeeland) van de Projectgroep. Hiervoor worden analyses van metingen uitgevoerd die gebruikt worden om de meest geschikte stortstrategie voor te stellen.

791_10 O&M – Projectgroep Zandhuishouding

In het kader van de Werkgroep Onderzoek en Monitoring (O&M) werd de projectgroep Zandhuishouding opgericht. Het doel is na te gaan wat het belang van zand is in het functioneren van het Schelde-estuarium. In de eerste fase ligt de nadruk op het onderzoek naar de invloed van zandwinning op het systeem, gelet op het beleidsvoornemen in Nederland om de zandwinning in de Westerschelde in 2012 stop te zetten. Het Waterbouwkundig Laboratorium voert samen met Deltares het onderzoek uit.

791_12 O&M – Projectgroep Monitoring en Databeheer

In het kader van de Werkgroep Onderzoek en Monitoring (O&M) werd de projectgroep Monitoring en Databeheer opgericht. Het doel is enerzijds een optimale afstemming te realiseren tussen Vlaanderen en Nederland in het kader van de uitvoering van systeemmonitoring, anderzijds een tool te ontwikkelen die de gemeten data toegankelijk maakt voor de verschillende partijen. Het Waterbouwkundig Laboratorium trekt deze projectgroep (samen met RWS Waterdienst) en adviseert in deze projectgroep om de doelstellingen te realiseren. Voor dit project wordt samengewerkt door de onderzoeksgroepen waterbeheer en hydraulica.

791_13 O&M – Projectgroep Evaluatie en rapportage

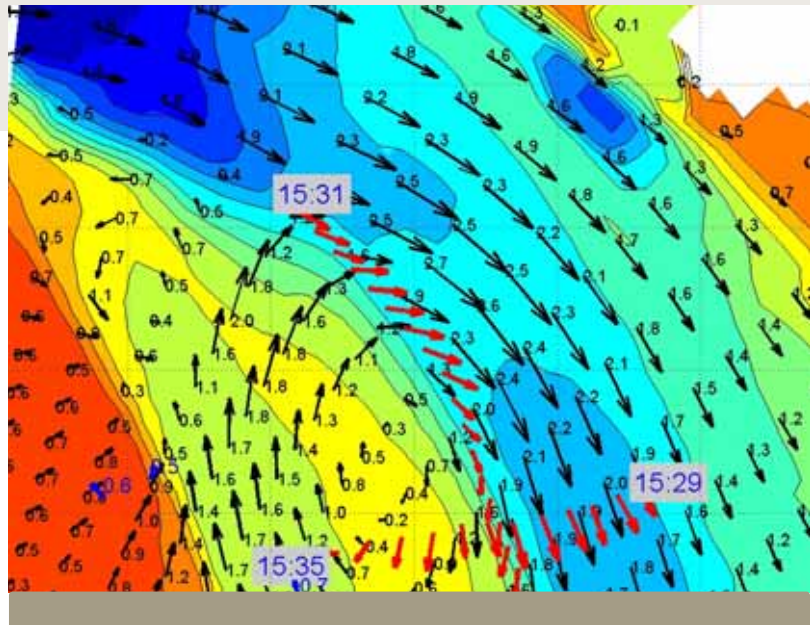
In het kader van de Werkgroep Onderzoek en Monitoring (O&M) werd de projectgroep Evaluatie en rapportage opgericht. Het Waterbouwkundig Laboratorium treedt op als adviseur aan de trekkers (aMT en RWS Waterdienst). In de eerste fase zal een methodiek ontwikkeld worden die zal moeten toelaten een evaluatie mogelijk te maken van de systeemmonitoring, rekening houdend met de verschillende vigerende kaders. In 2009 werd door de projectgroep een opdrachtomschrijving uitgewerkt voor deze opdracht.

753_7 Numeriek modelonderzoek dwarsstromingen Hansweert

Het Waterbouwkundig Laboratorium onderzoekt in opdracht van Rijkswaterstaat, directie Zeeland (NL) en de afdeling Maritieme Toegang (VL) het fenomeen van de dwarsstromingen aan de oostelijke kant van de platen van Ossensisse. Deze dwarsstromingen hebben in september 2005 mogelijks geleid tot de stranding van het containerschip Fowairet. Het onderzoek behelst het opzetten van een detailmodel van het interessegebied, en de uitwerking van een meetcampagne naar stroomsnelheden op het oostelijk deel van de plaat van Ossensisse. Dit laatste luik wordt samen met de Meetadviesdienst van Rijkswaterstaat uitgevoerd. Doel van het onderzoek is na te gaan hoe en waarom deze grote dwarsstromingen optreden. In een verder stadium van onderzoek kunnen eventuele maatregelen ter preventie van deze dwarsstromingen onderzocht worden.

800_1 Studie recreatievaart tijarm Gentbrugge-Melle

Op vraag van W&Z nv, Afdeling Zeeschelde is in 2007 een studie uitgevoerd naar de mogelijkheid tot recreatievaart, na het gedeeltelijk uitbaggeren van de



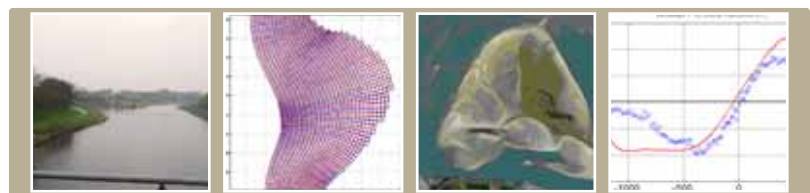
753_7 Numeriek modelonderzoek dwarsstromingen Hansweert

op dit ogenblik aangeslibde Oude Tijarm tussen Gentbrugge en Melle. In 2009 werden, analoog aan de in 2007 uitgevoerde studie, tijvensters en vaarvensters berekend voor een bijkomend scenario, waarbij de tijarm Gentbrugge – Melle begrensd wordt door een sluis te Heusden (Het overige gedeelte van de tijarm tussen Heusden en Gentbrugge wordt in dit scenario ingericht als kanaalpland).

837_3 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 2009, op vraag van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen, gestart met het opmaken van een onderzoeksplan voor 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





780_03 Toegankelijkheid haven Zeebrugge

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

ZEEBRUGGE

643_04 Zoutmetingen haven Zeebrugge

Voor het oostelijk deel van de Belgische kust kunnen zachte sliblagen voorkomen in het onderste deel van de waterkolom. Deze lagen worden door de hogere stroomsnelheden tijdens bepaalde periodes van het getij gemengd over de volledige waterkolom. Zo worden regelmatig aan het oppervlak slibwolken waargenomen die zich oostwaarts verplaatsen tijdens vloed en westwaarts tijdens eb. Vermoed wordt dat deze sliblagen een belangrijk aandeel hebben in de aanslibbing van de haven van Zeebrugge en in de maritieme toegangswegen er naar toe.

Het doel van deze meetcampagne is meervoudig:

1. Langdurige metingen van zoutgehaltes en suspended sediment concentraties moeten toelaten het voorkomen van een zoet-zout gradiënt (mogelijks veroorzaakt door zoetwaterlozingen uit het Afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldskanaal) te detecteren, alsook de daaraan gepaarde sediment bewegingen.
2. Specifieke 13-uurs metingen moeten de dynamiek van zowel de zoet-zout gradiënt binnen de haven als de sediment fluxen doorheen de toegangseulen in kaart brengen.
3. De verzamelde data kunnen dienen om het numerieke stromingsmodel voor Zeebrugge verder af te regelen en uit te breiden met slibtransport.

780_03 Toegankelijkheid haven Zeebrugge

Op vraag van de afdeling Maritieme Toegang werd door het Waterbouwkundig Laboratorium een grootschalig onderzoek opgezet naar de nautische toegankelijkheid van de haven van Zeebrugge. Hierbij staan er 2 vragen centraal: enerzijds is er het probleem van de aanslibbing in de haven en de

bijhorende vele onderhoudsbaggerwerken, anderzijds is er het probleem van grote dwarsstromingen voor de haveningang waardoor er rond hoogwater een sperperiode is gedurende dewelke de schepen de haven niet kunnen in- of uitvaren.

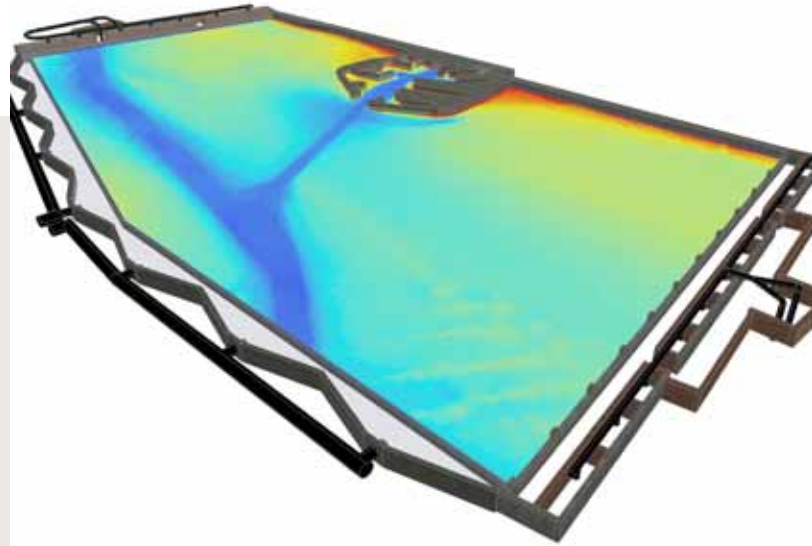
Hiervoor werden in 2009 numerieke modellen verbeterd en simulaties uitgevoerd. Daarnaast werd intensief verder gewerkt aan het ontwerp en de realisatie van een grootschalig schaalmodel.

643_11 Proefproject verlagen topslib in de haven van Zeebrugge

De haven van Zeebrugge wordt gekenmerkt door het voorkomen van een laag min of meer vloeibaar, niet geconsolideerd slib. Wanneer het soortelijke gewicht van dit water en slib mengsel $1,20 \text{ ton/m}^3$ niet overschrijdt, is ze in principe doorvaarbaar. Dit dichtheitsniveau in de sliblaag wordt de nautische bodem genoemd. Uit veiligheidsoverwegingen mag een schip echter niet dieper dan 7% van haar totale diepgang in het slibmengsel steken. Op verschillende plaatsen binnen de haven van Zeebrugge wordt de dikte van deze sliblaag met lage dichtheid zo groot dat niet langer de nautische bodem, maar de ligging van de top van de sliblaag en de diepgang van het schip bepalend worden voor het al dan niet kunnen binnenvaren of aanmeren.

Met de gebruikelijke baggertechnieken te Zeebrugge (sleehopper) dient de baggerintensiteit sterk verhoogd te worden vooraleer er een verlaging van de top van de sliblaag wordt waargenomen. Daarom wordt binnen dit proefproject getracht met een alternatief baggertuig (cutter) en een andere stortwijze (persleiding rechtstreeks naar zee) een hoger rendement te halen. Zowel ter hoogte van de bagger- als de stortlocatie zal uitvoerig gemonitord worden om de effecten te meten.

Het Waterbouwkundig Laboratorium geeft technisch wetenschappelijk advies bij het aansturen van de baggerproef en staat in voor de analyse van waterstalen op sedimentconcentratie.



780_03 Toegankelijkheid haven Zeebrugge

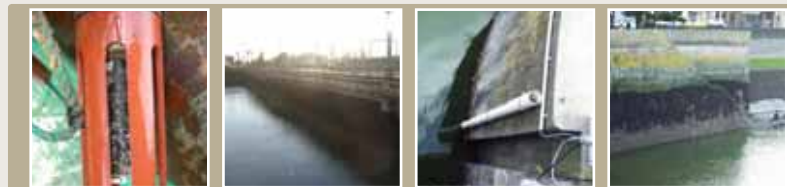
DIVERSEN

838 Uitbouw Vlaams-Belgisch numeriek modelinstrument voor de Noordzeehavens

Het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) en de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) van de federale Belgische overheid voorzien samen met een tijdelijke vereniging van studiebureaus en universiteiten in de ontwikkeling van wiskundige hydrodynamische en morfologische software.

Voor het ontwikkelen van de softwareonderdelen wordt beroep gedaan op een reeds bestaande basis software welke werd ontwikkeld door de BMM, namelijk de COHERENS II software code. Deze laatste partij heeft de voorbije jaren deze softwarecode ontwikkeld voor het maken van hydrodynamische 2D en 3D modellen met toepassing op de Noordzee.

In het kader van de opdracht is het ook noodzakelijk dat de softwareonderdelen worden getest (validatie) op fundamentele onderzoeksproblemen, maar ook op praktische



onderzoeksproblemen die nauw aansluiten bij de realiteit van de kusthavens. Voor deze validatie en verificatie van de software op verschillende praktijkgevallen is het WL de inhoudelijke lead partner.

753_03 Permanente verbetering modelinstrumentarium

Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft de voorgaande jaren hydrodynamisch-numerieke modellen in twee dimensies (2D) ontwikkeld 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 het doorrekenen van bepaalde scenario's, wordt gebruik gemaakt van zowel een commercieel pakket (Delft3D van Delft Hydraulics, NL) als van het niet-commercieel pakket SIMONA (eigendom van Rijkswaterstaat, NL).

De trein wordt om bovenstaande redenen dan ook bestempeld als een Vlaams-Nederlands modelinstrumentarium. Dit instrumentarium werd reeds ingezet voor diverse studies (i.e. gezamenlijk Vlaams-Nederlandse studies, bijvoorbeeld in het kader van LTV-Schelde) in het tijgebonden deel van de Schelde en de Scheldemonding.

Binnen de 2D modellentrein werden voor diverse studiedoelinden ook aparte detailmodellen (in 2D, maar ook 3D) ontwikkeld door het Waterbouwkundig Laboratorium. Het betreft hier bijvoorbeeld detailmodellen voor havens en getijdokken.

Dit project kadert in de wens van het Waterbouwkundig Laboratorium om verdere stappen te zetten in de kwaliteits- en performantieverhoging van de 2D (en 3D) modellen, en omvat een doorgedreven evaluatie en een stapsgewijze verbetering van de kwaliteit van de huidige modellen.

596_06 Numerieke modellering van dichtheitsstromingen en sedimenttransport in een kanaalgeometrie

Sinds begin 2005 is er een samenwerking tussen de afdeling WL en IMAU (Universiteit Utrecht, groep van prof. dr. H.E. de Swart) op het vlak van

estuariene troebelheidsmaxima (ETMs). ETMs zijn ondermeer van belang voor verdeling en transport van sediment in estuaria als het Scheldebekken, en hebben aldus ook invloed op processen zoals aanslibbing van havens. Het IMAU onderzoekt ETMs onder andere door gebruik te maken van een geïdealiseerd wiskundig model waarmee generieke eigenschappen van ETMs kunnen worden beschreven. Een geïdealiseerd model is een wiskundige beschrijving die is gebaseerd op natuur-kundige wetten en de werkelijkheid schematisch weergeeft. De afdeling WL onderzoekt ETMs dan weer met complexe driedimensionale modellen.

In het kader van de samenwerking met het IMAU zijn in 2009 aanvullende werkzaamheden verricht in het kader van een artikel dat eind van het jaar online in Ocean Dynamics is verschenen. Ook zijn enkele berekeningen verricht met een meer realistische bodemligging en met een kepsilon turbulentiemodel. Sedert eind 2009 wordt in meer detail gekeken naar de fysische mechanismen achter zoutdynamica van getijgedreven estuaria, aangezien de zoutverdeling een bepalende rol blijkt te spelen bij de laterale sedimentverdeling.

KUST EN ZEE

Lange termijn evolutie zeeklimaat t.g.v. wereldwijde klimaatsevolutie 814_1 CLIMAR

De publieke bewustwording van de nood om ons aan te passen aan de gevolgen van de klimaatwijziging wordt steeds groter. Wereldwijde observaties via satellieten lijken er op te wijzen dat er zich in de afgelopen jaren een versnelling van de zeespiegelstijging heeft beginnen te manifesteren. Voor de Belgische kust is een gedetailleerde analyse van de waarnemingen van de maregrafen in de Vlaamse havens en van de meetpalen en meetboeien op zee van groot belang om vast te stellen in welke mate de zeespiegel sneller stijgt dan voorheen, en of er vastgesteld kan worden dat er meer of sterkere stormen voorkomen in onze regio. Dit is een topic dat bestudeerd wordt in het



814_1 CLIMAR

kader van een onderzoeksproject CLIMAR dat opgestart is in 2007, dat gefinancierd wordt door FOD Wetenschapsbeleid, dat geleid wordt door de BMM, en waarbij het WL partner is. Op basis van de waarnemingen worden verschillende scenario's van klimaatsverandering opgesteld. Als gemiddeld scenario is een stijging van de stormvloedniveaus met 30 cm in de eerste helft van de 21e eeuw en met 50 cm in de tweede helft van de 21e eeuw opgesteld. Verschillende alternatieve adaptatiestrategieën om de kustveiligheid op peil te houden in de loop van de 21e eeuw zijn opgesteld. Met behulp van numerieke modellen wordt voor elke strategie het risico op overstromingen in kaart gebracht.

Golfmodellering: golfvoortplanting van diep naar ondiep water

769_1 Afstemming Vlaams-Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water

Een numeriek golfvoortplantingsmodel (gebaseerd op SWAN) voor de Belgische kustwateren van het Waterbouwkundig





627_05 Haven Oostende: schaalmodel
golfindringing

Laboratorium is in 2002-2004 opgemaakt met technisch-wetenschappelijke bijstand van het Labo voor Hydraulica van de K.U.Leuven. Dit model kan worden gebruikt om golfkenmerken te vertalen van locaties van meetboeien en meetpalen naar andere locaties in de Belgische kustwateren. Op deze wijze is een dicht net van 'numerieke' golfboeien beschikbaar (met een resolutie van 250 m op 250 m) dat meer gebiedsdekkend is dan de 'fysieke' golfmeetboeien uit het Meetnet Vlaamse Banken. Teneinde de gebruikswaarde van het model te verbeteren is er een uitgebreide validatie uitgevoerd door vergelijking van modelresultaten met meetresultaten en is het model verbeterd. De methodologie, analyse en synthese van de studie wordt afgestemd met een begeleidingsgroep van Vlaamse en Nederlandse experts afkomstig van zowel gespecialiseerde overheidsdiensten als universiteiten. Als eindproduct zal een numerieke golfdatabank gemaakt worden die zal toelaten om op een eenvoudige wijze golfklimaatgegevens te bepalen voor een willekeurige locatie in de Belgische kustzone.

627_05 Haven Oostende: schaalmodel golfindringing

In het kader van studies over veiligheidsmaatregelen tegen overstromingen van Oostende via de haven, moet het golfklimaat in de haven beter gekend zijn. Dit zowel voor de huidige haventoeegang als voor de in aanbouw zijnde verbeterde haventoeegang met nieuwe havendammen.

Het golfklimaat wordt bestudeerd d.m.v. numerieke modellering, fysische modellering en natuurmetingen. Synergie tussen deze 3 technieken resulteert in goed onderbouwde resultaten voor de golfindringing bij zware stormen.

Op een fysisch schaalmodel van de haven in de golftank (schaal 1/100) heeft het WL in de vorige jaren reeds de golfindringing gevalideerd in de bestaande haventoeegang, verschillende ontwerpen van nieuwe havendammen met elkaar vergeleken en tussentijdse bouwfasen geëvalueerd. In 2009 werd het schaalmodel ingezet voor de kwantificering van de veranderingen van het golfklimaat in de haven ten gevolge van de geplande vergrotingswerken aan de haventoeegang van Oostende (om grotere schepen toe te laten de haven van Oostende veilig in en uit te varen). Deze gedetailleerde informatie over de golven in de haven zijn nodig om golfoverslag over de kaaien te begroten.

Kustverdediging

718_2 –Geïntegreerd Kustveiligheidsplan

De thematiek van bescherming tegen overstromingsschade en –slachtoffers wordt alsmaar belangrijker naarmate het zeeklimaat evolueert ten gevolge van de opwarming van de aarde, in eerste instantie de stijgende zeespiegel. De studie GKVP is gestart in 2007. Het WL is door de afdeling Kust (MDK) gevraagd om risicoberekeningen uit te voeren ter evaluatie van de huidige toestand van de zeewering en ter evaluatie van mogelijke versterkingsmaatregelen aan de zeewering. Aan de Vlaamse kust wordt de zeewering in essentie gevormd door de combinatie van enerzijds stranden, duinen en zeedijken, en anderzijds door haveninfrastructuur zoals kaaimuren, sluisen en stuwen. De resultaten van de risicoberekeningen geven informatie over het relatieve veiligheidsniveau dat de verschillende schakels in de Vlaamse zeewering bieden in geval van voorkomen van een superstorm. Dit wordt gekwantificeerd als verhoudingen tussen te verwachten aantallen slachtoffers en de te verwachten omvang aan directe economische schade, die het gevolg zijn van de gelimiteerde hoogte en sterkte van elk onderdeel van de zeewering. Voorstellen van verbeteringswerken voor het reduceren van de overstromingsrisico's worden met dezelfde modellen geëvalueerd.

In het kader van het reeds genoemde onderzoeksproject CLIMAR zal het WL onderzoeken welke eventuele andere oplossingen dan het versterken van de zeewering tot de mogelijkheden behoren om de in de loop van de 21e eeuw toenemende kustoverstromingsrisico's binnen de perken te houden. Zoals bij het GKVP wordt er gezocht naar maatregelen en investeringen met een maximaal maatschappelijk nut, dit wil zeggen vanuit de gecombineerde economische, sociale en ecologische invalhoeken. Complementair aan het GKVP zullen er oplossingen gezocht worden op de langere termijn namelijk met als tijdshorizon 2100.



718_2 Geïntegreerd Kustveiligheidsplan

627_12 - Oostende Zeeheldenplein : stilling wave basin

In het kader van studies over veiligheidsmaatregelen tegen overstromingen van Oostende werd schaalmodelonderzoek uitgevoerd voor golfovertopping over de zeedijk. Het Zeeheldenplein zal in de toekomst onvoldoende kunnen beschermd worden door het strand, zodat de zeedijk zelf het overtoppende water moet keren. Verschillende ontwerpen werden uitgetest en adviezen over de invloed van verschillende parameters geformuleerd, zodat de nodige informatie beschikbaar was bij de opmaak van een milieueffectenrapport. Het finale ontwerp werd uitgebreid beproefd en aangepast om te voldoen aan het veiligheids criterium voor het overtoppingsdebiet.

Morfologie

814_02: QUEST4D

QUEST4D is een door FOD Wetenschapsbeleid gefinancierd onderzoeksproject dat zich hoofdzakelijk richt op het beter definiëren van het sediment en het sedimenttransportsysteem



van het Belgisch Continentaal Plat. Kennis van deze processen is cruciaal en dit vooral omwille van de centrale rol die het sediment inneemt in ecosysteemstudies. QUEST4D wordt geleid door het Renard Centre of Marine Geology (UGent) en het WL is één van de onderzoekspartners. De belangrijkste taken tot nu toe gerealiseerd door het WL omvatten deelname aan Belgica campagnes voor staalnames van Noordzeeslib, analyses van deze stalen (dichtheid, korrelgrootte, TOC), selectie en digitalisering van historische bathymetrische kaarten, het uitvoeren van een trendanalyse (ArcGIS) op de aldus verkregen gegevens om een beeld te krijgen van de morfologische evolutie van het BCP gedurende de laatste 150 jaar, terug operationeel maken van de gammadensitometer van het WL, en databeheer van de meetresultaten.

Hydro- en sedimentdynamica

627_13: OW-plan: hydraulische simulaties nieuwe havendammen Oostende

In het kader van het uitvoeringsontwerp van de geplande structuurwerken aan de haveningang van Oostende is het bestaande numeriek getijmodel van Oostende verder verfijnd zodat alternatieve configuraties en tussentijdse bouwfasen van de geplande havendammen gesimuleerd konden worden. De resultaten van deze simulaties zijn gebruikt voor geometrische optimalisatie van de layout van de (bouwfasen van de) dammen. Ondertussen is op het terrein met de aanleg van de havendammen begonnen.

814_02a: QUEST4D erosiemetingen

Het betreft hier in feite een deelproject van QUEST4D (814_2): in het kader van het QUEST4D project dienen erosiemetingen uitgevoerd te worden op slibstaalnames van de Noordzeebodem. Hiertoe is een contract afgesloten met de Universiteit van Stuttgart (Universität Stuttgart, Institut für Wasserbau), daar men daar beschikt over een erosiegoot uitermate geschikt voor proeven op het formaat van stalen Noordzeeslib die genomen worden met de box corer. Bovendien biedt de desbetreffende erosiegoot de mogelijkheid om een diepteprofiel van de erosiegevoeligheid op te stellen (dus niet alleen de erosiegevoeligheid van louter het sedimentoppervlak), daarnaast kunnen er ook erosiesnelheden gemeten worden. De resultaten van deze erosieproeven hebben aangetoond dat relatief vers slib op de zeebodem een veel grotere erosieweerstand heeft dan tot hertoe aangenomen was, maar

dat anderzijds de erosiesnelheid van dit materiaal eens de kritische schuifspanning van het materiaal overschreden wordt een heel stuk sneller gaat dan voorheen werd gedacht.

814_03: BOREAS

Het onderzoeksproject BOREAS wordt gefinancierd door FOD Wetenschapsbeleid en de uitvoering wordt geleid door de afdeling Weg- en Waterbouwkunde van de UGent. Als partner van dit project wordt door het WL een validatie uitgevoerd van stromingsklimaten en golfklimaten op het BCP. Daarbij worden de op het WL beschikbare state of the art numerieke modellen gebruikt met focus op de kustnabije zone en de Scheldemonding. De doelstelling van het BOREAS project is om de haalbaarheid te onderzoeken van alternatieve, groene elektriciteit op te wekken via convertoren die aangedreven worden door zeestromingen of golven

Optimalisatie baggerwerken

Blankenberge

643_12 – Haven Blankenberge – Vermindering risico aanzanding havengeul

Decennia lang bestaat er al een jaarlijks terugkerende problematiek van sedimentatie op het voorplein en in de toegangsgoel tot jachthaven van Blankenberge. Na een enkele hevige storm treedt er zodanig veel sedimentatie op dat boten bij laag tij het risico lopen om vast te varen. Tot op heden heeft Afdeling Kust de verzanding proberen te verminderen door jaarlijks baggerwerken uit te voeren in de goel en op het voorplein. Dit is echter geen duurzame oplossing omdat hinder voor boten reeds kan optreden na één enkele hevige storm. Op vraag van Afdeling Kust heeft het WL onderzocht welke mogelijkheden er bestaan om de jaarlijkse aanzanding te verminderen zodanig dat toegankelijkheidsproblemen worden vermeden. Aan de hand van historische gegevens van



643_12 Haven Blankenberge

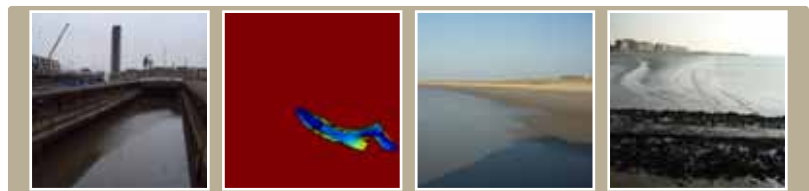
de bathymetrie rondom en in de havengeul en van peildata van de uitgevoerde baggerwerken werd een analyse gemaakt van de sedimentdynamiek. Daarnaast werd met behulp van vereenvoudigde numerieke modellen onderzocht hoeveel de littorale drift bedraagt in de zone rond de havengeul en wordt een onderscheid gemaakt tussen eolisch transport en langstransport door golven en stromingen. Als resultaat van de studie werd besloten dat door de buffercapaciteit te verhogen op de kritieke locaties in de havengeul het risico op dichtzanden tijdens een storm substantieel kan verminderd worden.

WATERBOUWKUNDIGE INFRASTRUCTUUR

SCHUTSLUIZEN

760_3A – Tweede sluisopening tot de Waaslandhaven – Ontwerp vul- en ledigingssysteem

In opdracht van de afd. Maritieme Toegang, en in nauwe samenwerking met het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen,





760_3B Tweede sluisoegang
Waaslandhaven

voert het WL het hydraulisch ontwerp uit van een tweede sluisoegang tot de Waaslandhaven (in aanvulling van de tot op heden enige toegang, zijnde de Kallosluis). Deze sluis zal in planzicht dezelfde afmetingen hebben als de bestaande Berendrechtsluis, zij het met een lager gelegen drempel. Het vul- en ledigingssysteem werd bestudeerd met mathematische modellen, waarbij de Zandvlietsluis en de Berendrechtsluis als 'benchmark' werden gebruikt. In 2009 werd bijkomend advies verleend in verband met mogelijk optreden van cavitatie en luchtaanzuiging aan de schuiven van de omloopriolen.

760_3B Tweede sluisoegang tot de Waaslandhaven – Ontwerp van een slibvang

In de toegangsgeul aan de dokzijde zal de bodem van de nieuwe sluis voorzien worden van een zogenaamde slibvang. Via spoelopeningen in de slibvang kan dan (gravitair) (met sediment geladen) dokwater afgevoerd worden naar de Schelde, via afvoerriolen die naast de sluis kolk gelegen zullen zijn. In 2008 werd hiervoor 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.

In 2009 zijn, gebaseerd op hydraulische literatuur en mathematische modellen, op vraag van de Afdeling Maritieme Toegang een aantal wijzigingen (diameter kokers, hoogteligging kokers, plaatsing schuiven, uitlaat kant DGD...) aan het tot dan toe gemaakte ontwerp bestudeerd.

Daarnaast is gestart met het ontwerp en de ruwbouw van een schaalmodel. Met behulp van dit schaalmodel wordt de stroming ter plaatse van de inlaatopeningen meer in detail bestudeerd. Op basis van de resultaten van dit schaalmodel zal een meer gedetailleerd ontwerp van de inlaat van de afvoerduiker gemaakt worden.

760_4C Zeekanaal Brussel-Schelde – Sluis te Zemst – Middendeuren – Verslag terreinmetingen voor renovatie

In het kader van de geplande renovatie van de middendeuren in de sluis van Zemst werden in mei en juni 2009 door het WL in de sluis van Zemst metingen uitgevoerd in nauwe samenwerking met de opdrachtgever afd. Zeekanaal van W&Z NV.

Deze metingen betroffen enerzijds het opmeten van de openingswet van de vlinderkleppen in de middendeuren en anderzijds het opmeten van de waterstand in een aantal punten verspreid langsheen de kolkwanden van de sluis. Hieruit zijn een aantal afgeleide grootheden bepaald zoals vul- en ledigingskrommen, vul- en ledigingstijden, stijg- en daalsnelheden van het kolkpeil, langshellingen van de waterspiegel, en de waterstandsvariatie onmiddellijk opwaarts van het bovenhoofd.

De uitgevoerde metingen en analyses laten toe om de hydraulische eigenschappen van de toestand vóór uitvoering van de renovatiewerken objectief te beschrijven.

658_2 Albertkanaal – 16m sluisen – Vervanging wagenschuiven door vlinderkleppen – Optimalisering lediging middensas Genk

De systematische vervanging van de wagenschuiven door vlinderkleppen in de 16m-sluisen opwaarts Wijnegem is reeds in een vergevorderd stadium. Ondermeer in het middensas te Genk is de vervanging reeds uitgevoerd.

In het kader van de adviesvraag van de nv De Scheepvaart omtrent de optimalisatie van de openingswet van de vlinderkleppen met het oog op een verkorting van de ledigingstijd, doch met behoud van een voor de scheepvaart acceptabele schutkwaliteit, zijn in 2009 door het WL een aantal in situ metingen uitgevoerd in het middensas van Genk.

Tijdens deze studie werden enkel metingen uitgevoerd bij ledigen van de sluis. Hierbij werden o.a. de bewegingswet van de vlinderkleppen, ledigingskrommen, ledigingstijden, tijdreeksen van daalsnelheid van het kolkpeil en tijdreeksen van langse waterspiegelhellingen opgemeten. Daarnaast zijn ook enkele aanbevelingen voor een toekomstige optimalisatie geformuleerd.



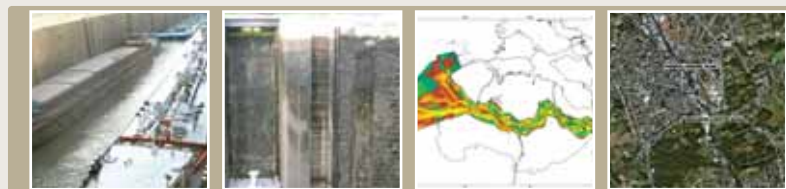
658_2 Albertkanaal – 16m sluisen –
Vervanging wagenschuiven door vlinderkleppen
– Optimalisering lediging middensas Genk

658_3 Albertkanaal – 16m sluisen – Middensas Genk – Verslag van meetcampagne sluisvulling

Tijdens de studie 658_2 werden, op verzoek van nv De Scheepvaart, ook metingen uitgevoerd betreffende de vulling van het middensas te Genk, zodat de huidige toestand als referentie beschikbaar is bij toekomstige renovatie van de opwaartse cilinderschuif. Tijdens deze metingen werden o.a. de bewegingswet van de cilinderschuif, vulkrommen, vultijden, tijdreeksen van stijgsnelheid kolkpeil en tijdreeksen van langse waterspiegelhellingen opgemeten. Daarnaast zijn ook enkele aanbevelingen voor een toekomstige optimalisatie geformuleerd.

760_10A Dender te Aalst: Ontwerp vul- en ledigingssysteem nieuwe stuwsuis

In deze studie, op vraag van de Afdeling Bovenschelde van W&Z NV, werd advies uitgebracht over de in het voorontwerpplan van de nieuw te bouwen sluis te Aalst voorgestelde kolk lengte. Hiervoor werden de in het voorontwerp van de nieuwe sluis





760_10B Dender te Aalst

voorgestelde kolklenge vergeleken met een aantal richtlijnen en normen voor het ontwerp van schutsluizen.

Daarnaast werd een hydraulisch voorontwerp gemaakt van het nivelleersysteem van de sluis. Hiervoor werden eerst het aantal vlinderkleppen, de diameter van de vlinderkleppen en de positionering van de vlinderkleppen bepaald, waarna met dit nivelleersysteem een aantal hydraulische simulaties werden uitgevoerd.

745 Panamakanaal – Technische review van offertes Design & Build contract van Autoridad del Canal de Panama (ACP)

In april en mei 2009 verbleef een hydraulisch expert van het WL telkens twee weken in Panama, op vraag van de Autoridad del Canal de Panama (ACP). De opdracht bestond erin de offertes technisch-wetenschappelijk te beoordelen, die door drie verschillende consortia van aannemers en consultants waren ingediend voor het ontwerpen en bouwen van de nieuwe Post-Panamax sluizen voor het Panamakanaal.

EROSIEBESCHERMING

760_10-B Dender te Aalst: Ontwerp erosiebescherming nieuwe stuwsuis

In deze studie, in opdracht van de afdeling Bovenschelde (W&Z nv), is advies uitgebracht over de aan te brengen erosiebescherming op- en afwaarts van de nieuwe stuw en sluis te Aalst.

Hiervoor werden de hydraulische belastingen op de bodem begroot die optreden ten gevolge van vullen/ledigen van de sluiskolk, scheepvaart en de werking van de stuw (via formules uit de literatuur en via bijkomende metingen op het schaalmodel van de vispassage). Aan de hand van deze hydraulische belastingen werd een mogelijke opbouw van de erosiebescherming bepaald.

HYDRAULISCHE BELASTINGEN

765_33 Afleidingskanaal Leie en Leopoldkanaal - Renovatie uitwateringskokers te Heist - Verkennende hydrologische en hydraulische studie

Deze studie, op vraag van de afdeling Bovenschelde van Waterwegen & Zeekanaal nv, had tot doel advies uit te brengen omtrent de renovatie van de uitwateringskokers te Heist, langs waar het Afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldkanaal afwateren naar zee. De renovatiewerken betreffen het, met behulp van een hefplatform als werkplatform, aanbrengen van een anticorrosiebehandeling (onder water) van de damwanden waaruit het onderste deel van de zijwanden van de kokers bestaat.

In deze studie is een verkennende hydrologische en hydraulische studie uitgevoerd met als doel een idee te geven over de te verwachten waterhoogten, debieten en stroomsnelheden in de kokers. Daarnaast is een ruwe prognose van de resulterende krachten op het hefplatform (met het oog op verankering van het hefplatform) uitgevoerd.

841_01 Albertkanaal - Pompinstallaties en waterkrachtcentrales - Hydraulisch-nautisch advies inzake ontwerp Ham en Olen

In deze studie, op vraag van de afdeling Waterbouwkunde van nv De Scheepvaart NV, werd hydraulisch en nautisch advies uitgebracht inzake de pompinstallaties en waterkrachtcentrales die zullen gebouwd worden ter hoogte van de sluiscomplexen van Ham en Olen.

Tijdens de studie werd in overleg met nv De Scheepvaart en de afdeling Elektriciteit en Mechanica Antwerpen voorgesteld om, vanuit hydraulisch en nautisch standpunt, de opbouw en de dimensies van het omloopkanaal te wijzigen. Daarnaast werd nagegaan wat de invloed is van de waterstroming tengevolge van pompen of turbinieren op de schepen die de duwvaartsluis in- en uitvaren en hoe dit ondervangen kan worden.



841_01 Albertkanaal - Pompinstallaties en waterkrachtcentrales

ECO-HYDRAULICA

Op de Dender in Geraardsbergen plant de afdeling Bovenschelde (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 2009 werd hiervoor een projectplan uitgewerkt. Het onderzoek, dat ingepland is voor 2010, zal in drie stappen verlopen. In het eerste deelonderzoek zal de afvoercapaciteit van de bypass bestudeerd worden aan de hand van een schaalmodel. Het tweede deelonderzoek zal de stromingspatronen afwaarts de grote en kleine stuw en de bypass onder de loop nemen om na te gaan welke maatregelen noodzakelijk zijn om een optimale lokstroom naar de vispassage te creëren. Ook voor dit deelonderzoek zal een schaalmodel gebouwd worden. D.m.v. een deskstudie zal het derde en laatste deelonderzoek het detailontwerp van de vispassage uitwerken.

WATERBEHEER

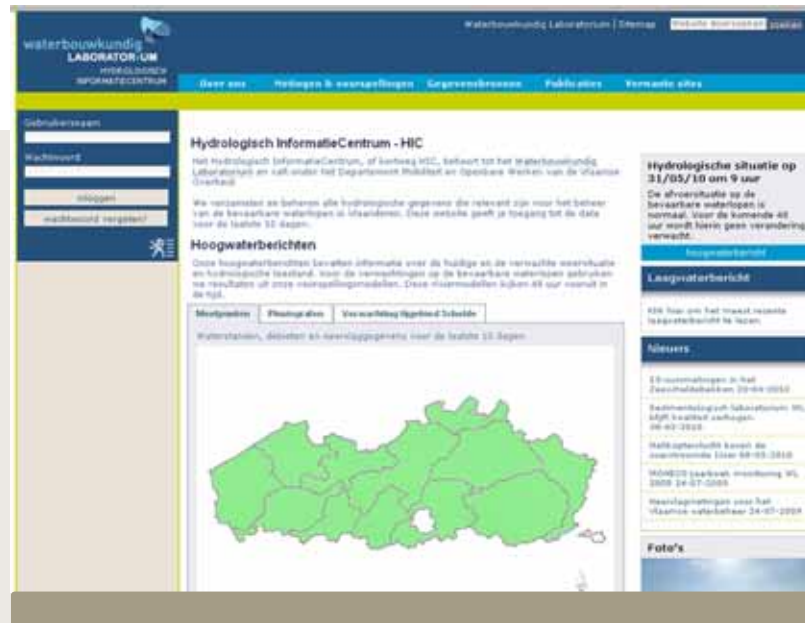
De onderzoeksgroep waterbeheer omvat alle operationele activiteiten van het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC): meten, databeheer en dataverwerking, voorspellen van waterpeilen en debieten en erover communiceren. Bovendien doet de onderzoeksgroep onderzoek naar situaties met teveel en te weinig water en ondersteunt ze het integraal waterbeleid in Vlaanderen. De groep werkte in 2009 aan een aantal uiteenlopende onderwerpen.

Een belangrijk item is de verbetering van de databeschikbaarheid. Voor de bestaande hydrologische databank (HYDRA) en alle bijhorende applicaties is een toekomstplaatje uitgetekend waar stapsgewijs naar gewerkt wordt. Het doel van dit toekomstplaatje is om datavalidatie, dataverspreiding en de link met de databank van het sedimentologisch laboratorium sterk te verbeteren. In 2009 is achter de schermen van HYDRA hard gewerkt aan de realisatie van dit toekomstplaatje. 75% ervan is al gerealiseerd, de apotheose wordt in 2010 verwacht. Een belangrijk deel hiervan is de realisatie van een netwerk op maat van WL, dat technisch werd voorbereid in 2009. Vandaag wordt er al gewerkt met het nieuwe validatiesysteem en is het Labo Management InformatieSysteem (LIMS) operationeel.

Op het terrein werd hard gewerkt aan de uitbreiding van het meetnet voor het MONEOS-meetprogramma in het getijgebied van de Schelde. Ook werd voor het eerst een MONEOS-jaarboek gepubliceerd, dat naar analogie aan het jaarboek voor de niet-getijrivieren, jaarlijks zal verschijnen.

Een andere actie is het accuraat verwittigen van de bevolking bij nakende crisissen. De dagelijkse publicatie van hoogwaterberichten op de website www.waterstanden.be is een veelgebruikt product van het HIC. Ook laagwaterberichten worden tussen april en september maandelijks gepubliceerd.

De voorspellingsmodellen werden aangevuld met een nieuw model voor de Zenne en het Zeekanaal. Ook werd



www.waterstanden.be

een tool ontwikkeld om behalve grafieken met waterpeilen en debieten ook overstromingskaarten en vrijboordkaarten als resultaat van een voorspelling te laten zien. Een overstromingskaart toont waar mogelijke overstromingen kunnen plaats vinden tijdens de voorspelde periode, een vrijboordkaart geeft met een kleur aan hoeveel het water onder (of boven) de dijk zal komen langs gans de waterloop.

Onze studies naar de impact van klimaatwijzigingen op de rivierafvoer tonen aan dat waterbeschikbaarheid en lage afvoeren in de toekomst een steeds groter knelpunt kunnen worden. De groep waterbeheer heeft in 2009 een project gestart waarin de waterbeschikbaarheid in Schelde en Leie op regionale basis in kaart wordt gebracht met een waterbalansmodel. In die model wordt ook opgenomen hoe het water verder wordt afgevoerd naar de Schelde en de kust. Dit model moet ons in staat stellen om scenarioberekeningen uit te voeren. Ook in het Europees project AMICE, waar WL een partner in is, bekijken we de laagwaterproblematiek, maar dan voor de Maas. Meer informatie is beschikbaar op www.amice-project.eu





Sedimentologisch Laboratorium

Voor de opmaak en de bijsturing van waterbeheersingsplannen werkte de groep waterbeheer in 2009 aan de ontwerpberekeningen voor het Sigmaplan, de optimalisatie van de regeling van de nieuwe Denderstuwen, het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan en het Ontwikkelingsplan voor de Demer.

Bovendien heeft de Europese richtlijn over beoordeling en beheer van overstromingsrisico's een grote impact op de werking van de groep waterbeheer. In 2009 startte de uitvoering van deze richtlijn. Het WL maakt tussen nu en 2014 overstromingsgevaarkaarten en overstromingsrisicokaarten voor alle bevaarbare waterlopen op en ondersteunt de waterbeheerders bij de opmaak van overstromingsrisicobeheerplannen. WL stelt daar bovenop ook nog haar methode voor het berekenen van overstromingsrisico's, en de hiervoor ontwikkelde software (LATIS) voor alle andere rivierbeheerders in Vlaanderen ter beschikking.

De aanpak van de sedimentatieproblematiek was tot slot een belangrijk onderwerp van de groep waterbeheer. Het sedimentlabo doorstond in 2009 met succes een audit en werd ISO-gecertificeerd. De invoering van Labo Management InformatieSysteem (LIMS) werd voorbereid. De slibtesttank werd in 2009 afgewerkt en in gebruik genomen. Talrijke contacten en samenwerking ontstonden sindsdien om het gedrag van slib te onderzoeken in deze unieke infrastructuur.

Blijvend wordt door vergelijken van meettechnieken en resultaten gezocht naar de meest optimale manier om sedimentmetingen in de rivieren uit te voeren.



Project in de kijker

457_2 Volgsysteem vrijvarende schepen

Sinds 1992 worden de manoeuvreereigenschappen van schepen experimenteel bepaald in de sleeptank. Dit gebeurt door een scheepsmodel, uitgerust met een schroef en een roer, aan de sleepwagen te bevestigen en een gedwongen traject te laten afleggen. Tijdens de uitvoering van dit traject worden de krachten inwerkend op het scheepsmodel opgemeten.

Wiskundige modellen voor het manoeuvreergedrag van schepen worden afgeleid uit deze metingen van krachten op de scheepsmodellen in de sleeptank en worden dan op de simulator gebruikt om het manoeuvreergedrag van een schip te voorspellen.

Voor de validatie van deze wiskundige krachtenmodellen is het nodig het voorspelde vaargedrag, afgeleid uit deze modellen, te vergelijken met een vaart van het echte schip (op ware grootte), maar meestal zijn er geen of te weinig gegevens op ware grootte beschikbaar. De tweede oplossing is het schaalmodel te gebruiken als vergelijkingspunt, maar dan als een vrijvarend schip.

Om proeven met vrijvarende schepen uit te voeren dient men idealiter te beschikken over een reservoir van minstens 80 m op 60 m, uitgerust met een volgsysteem, dat minimum met 0.5 m water gevuld moet kunnen worden. Op het WL is echter geen ruimte om een dergelijke tank te bouwen. De validatie van de wiskundige modellen is wel belangrijk voor de kwaliteit van het onderzoek waardoor beslist werd om de sleeptank ondanks zijn beperkte afmetingen uit te breiden met een volgsysteem voor vrijvarende schepen.

In maart - april 2009 werd dit volgsysteem geïmplementeerd op de sleeptank. Bij vrijvarende proeven wordt het scheepsmodel niet meer aan de beam van de sleepwagen bevestigd. Het scheepsmodel kan nu vrij bewegen en bepaalt zelf welke koers het vaart met behulp van de autopilot die de schroef en het roer aanstuurt. De sleepwagen volgt het scheepsmodel enkel om de positie van het schip in de tank te kunnen bepalen.

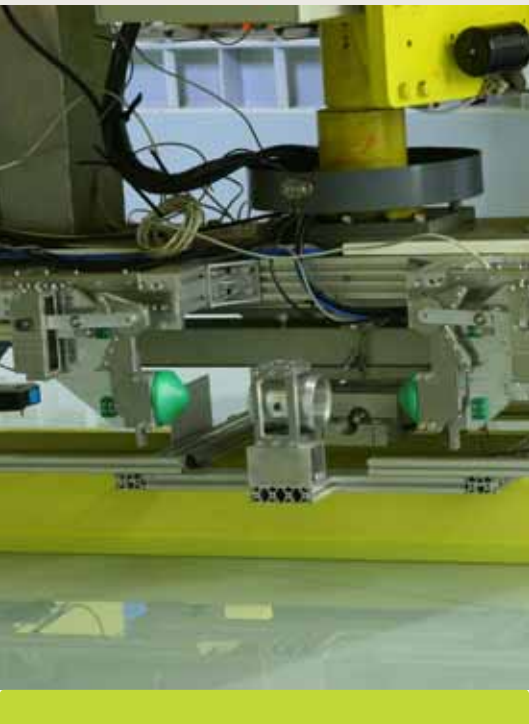


457_2 volgsysteem vrijvarende schepen

Wanneer het schip op eigen kracht moet versnellen of afremmen, zou het een aanzienlijke lengte van de sleeptank nodig hebben om de gewenste snelheid te bereiken. Wegens de beperkte lengte van de sleeptank zouden er hierdoor niet veel nuttige proeven uitgevoerd kunnen worden. Vandaar dat het scheepsmodel, terwijl het vastgegrepen is door het grijpsysteem, op snelheid wordt gebracht. Wanneer de gewenste snelheid bereikt is, wordt het scheepsmodel losgelaten en wordt de vrijvarende proef gestart.

Het grijpsysteem bestaat uit twee conische grijpers die een cilinder, die op het scheepsmodel bevestigd is, kan vastgrijpen. Dit grijpsysteem is zo afgeregeld dat het scheepsmodel wordt losgelaten (en vastgegrepen) zonder al te veel effecten op het scheepsmodel en het water te veroorzaken bij het begin van een manoeuvre. Het grijpsysteem wordt gecontroleerd door een trillingsvrije compressor die het systeem van perslucht voorziet. Een metalen frame aan de uiteinden van de beam zorgt er voor dat het schip binnen het bereik van het volgsysteem blijft en voorkomt ook dat het schip de bodem van de sleeptank kan raken. Tijdens de vrijvarende proef berekent de sleeptank software continu het gevaar op botsing met de inbouw of de wand van de sleeptank. Wanneer de kans op botsing bestaat, wordt de vrijvarende proef afgebroken.

Het volgsysteem is volledig geautomatiseerd zodat dag en nacht, gedurende 7 dagen op 7 vrijvarende proeven uitgevoerd kunnen worden. Op het einde van een vrijvarende proef,



wanneer het scheepsmodel veilig kan stoppen, wordt het scheepsmodel al varend gegrepen. Bij botsdetectie is hier geen tijd voor en stopt de sleepwagen zo snel mogelijk en wordt het scheepsmodel opgevangen door het metalen frame. Na een "noodstop" wordt het scheepsmodel naar een veilige zone gebracht en probeert het grijpsysteem het scheepsmodel te grijpen. Wanneer het scheepsmodel niet meer veilig gegrepen kan worden, wordt de batch vrijvarende proeven afgebroken, anders wordt de volgende proef opgestart.

Momenteel kan de autopilot stop-, zigzag-, versnellings- en stationaire proeven uitvoeren. Er kunnen ook vrijvarende proeven in golven uitgevoerd worden. De autopilot van het volgsysteem voor vrijvarende proeven is nog in volle ontwikkeling en kan nog uitgebreid worden met meer mogelijkheden.

Op 30 april 2009 werd het volgsysteem voor vrijvarende schepen op de sleeptank ingehuldigd en kon iedereen van het WL in primeur kennis maken met dit systeem. Het geautomatiseerde volgsysteem werd ook met trots getoond aan de deelnemers van de conferentie over oevereffecten die gehouden werd van 13 tot 15 mei 2009.

Evenementen en workshops

CRUE ERA-NET

CRUE ERA-NET is een Europees netwerk waarin de verschillende partners samen onderwerpen voor onderzoek definiëren en dat onderzoek dan door consortia uit verschillende landen laten uitvoeren. WL is hierin de Vlaamse partner. Het is dus internationaal onderzoek, gefinancierd door de partners van netwerk. Voor Vlaanderen is WL partner van CRUE ERA-NET omdat CRUE zich bezig houdt met overstromingen en vooral met de beperking (van de gevolgen) hiervan. In 2008 werd een bestek geschreven waarop onderzoekers konden inschrijven. In de eerste plaats werd dit geëvalueerd door experts die geen leden zijn van het CRUE netwerk en werd enkel naar de inhoud gekeken. Op 27 en 28 januari 2009 vond op het WL in Borgerhout dan de evaluatiemeeting plaats. De experts uit de verschillende landen gingen in discussie over de inhoud op de eerste dag en de dag erna bekeken de leden van CRUE de financiële haalbaarheid, de toepasbaarheid van de verwachte finaliteit van het onderzoek, de complementariteit met andere onderzoeksprogramma's enz. Zo kwam er een rangschikking van projecten op basis van 10 criteria en hun gewichten, waarbij 7 van de 23 ingediende voorstellen konden gefinancierd worden. FREEMAN (Flood Resilience Enhancement and Management: a pilot study in Flanders, Germany and Italy) met Vlaamse lead partners is er hier één van.

Een derde dag, 29 januari, werd gebruikt om naar de toekomst te kijken. CRUE ERA-NET kreeg tot 31 oktober 2009 cofinanciering voor het uitvoeren van taken als netwerk maar de bedoeling is dat het netwerk daarna blijft bestaan. Veel ERA-NETs in de watersector liepen vorig jaar af en samen met CIRCLE (klimaat), SNOWMAN (grondwater), IWRM (waterbeschikbaarheid) en SPLASH (watertechnologie voor ontwikkelingslanden) zochten we naar mogelijkheden om als netwerk te kunnen blijven bestaan en hoe we tussen de verschillende netwerken beter kunnen samenwerken.

Eind 2009 werd een WatERAnet ingediend. Een nieuw netwerk dat als een soort paraplu de activiteiten van

de vroegere ERA-NETs wil verder zetten. Hierin worden per thema actiegroepen voorgesteld, waaronder overstromingen. In afwachting van de al dan niet goedkeuring van dit project door de Europese Commissie moet de opvolging van de projecten gefinancierd door CRUE verzekerd blijven, alsook de vertegenwoordiging in verschillende internationale fora. Daarom is het WL sinds 31 oktober de trekker van CRUE; niet als lead partner want het ERA-NET ontvang geen cofinanciering meer, maar als ambassadeur. We vertegenwoordigen het netwerk voornamelijk in de activiteiten die de Europese Commissie organiseert in het kader van de EU Overstromingsrichtlijn.



2e Trefdag Dijkinspectie en –onderhoud (03 maart 2009 te Borgehout, Antwerpen)

In Vlaanderen zijn gelukkig geen voorbeelden van recente dijkdoorbraken op te noemen, maar de nood naar het uitwisselen, vastleggen en uitbreiden van ervaring en kennis bij de dijkbeheerders is er niet minder om. De 2e trefdag Dijkinspecties en –onderhoud georganiseerd door het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) en de Afdeling Geotechniek (GEO) bood een praktisch insteek en vergde de nodige inspanningen van het publiek

Na de broodjeslunch werd de groep verdeeld over de verschillende parallel verlopende sessies. De trainingssessie met Dijkpatrouille, de dijkinspectie simulator ontwikkeld door de Nederlandse onderzoeksinstituten Deltares, leverde inzicht in het detecteren, beschrijven en doorgeven van mogelijke knelpunten in en rond de dijken ingeval van hoogwater (dijkbewaking). Tijdens de kennismaking met 'Dijktoets', ontwikkeld door WL en GEO, ging iedereen naarstig op zoek naar zwakke zones in de dijken en de mogelijke oorzaken ervan, wat onmiddellijk de nodige feedback opleverde voor de verdere ontwikkeling van de GIS-tool. Rik Huiskes van Alterra uit Nederland lichtte toe hoe je een goede erosiebestendigheid van landtalud krijgt en hoe de bedekking en doorworteling kunnen worden geïnspecteerd. Tijdens de kennisuitwisseling kwam naar boven dat dijkinspecties in vele gevallen (pas) na melding van een probleem worden uitgevoerd. Ter afronding werd iedereen opnieuw samengeroepen en volgden enkele stellingen:

- Onbekend is onbemind: is de toestand van de dijken gekend bij de waterbeheerder?
- Die dijken staan er toch al jaren: Zijn we overbezorgd?
- Dijkinspecties: gebrek aan tijd of prioriteit?

Voorstelling Kenniscentrum Varen in ondiep en beperkt water

Het kenniscentrum “Varen in ondiep en beperkt water” werd voorgesteld op 11 maart 2009. Er waren 110 deelnemers uit de Belgische en Nederlandse maritieme wereld aanwezig. Het nautisch onderzoek en de toepassing ervan door en voor de Vlaamse overheid werd voorgesteld in vier presentaties die kunnen gedownload worden op <http://www.watlab.be/onderzoeksdomeinen/nautica/Conferenties:>

25 jaar nautisch onderzoek, Het nautisch onderzoek door de jaren heen en zijn belang. ir. Erik Laforce [4.3 Mb]: een reis door het nautische onderzoek uitgevoerd aan het Waterbouwkundig Laboratorium vanaf 1984.

Theorie vertaald naar de praktijk - een getuigenis. Expertise verwerven om de veiligheid te vrijwaren. Kapt. Martin Mesuere en Kapt. Eric Poirier [1.3 Mb]: een getuigenis vanuit de Afdeling Scheepvaartbegeleiding en de DAB Loodswezen bij het uitgevoerde onderzoek voor de toegankelijkheid van de grootste containerschepen tot de haven van Antwerpen.

Van 4 tot 400m. Het ene model is het andere niet. Prof. Dr. ir. Marc Vantorre [5.8 Mb] : een duidelijk overzicht met de waarde van schaalmodelonderzoek in het oplossen van verschillende nautische vraagstukken

Recht door zee, echt zo eenvoudig? Dr. ir. Katrien Eloot [1.1 Mb]: een beschrijving van de missie en visie van het kenniscentrum en de pijlers waarop dit kenniscentrum is opgebouwd.

Ondertussen heeft het kenniscentrum een website gelanceerd (www.shallowwater.be) en verschijnt er driemaandelijks een nieuwsbrief.





International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Bank effects

Van 13 tot 15 mei 2009 vond de eerste conferentie Varen in ondiep en beperkt water: Oevereffecten plaats.

Samen met RINA (Royal Institution of Naval Architects) en de afdeling Maritieme Techniek van de Universiteit Gent werd het initiatief genomen een conferentie te organiseren met als doel een bescheiden bijdrage te leveren tot het beter begrijpen van de fenomenen die optreden bij het varen in ondiepe en beperkte waters. De organisatoren hadden de intentie om een bijkomend forum te creëren voor alle partijen die betrokken zijn bij het varen in nauwe vaarwaters met een niet-exclusieve focus op schip-oever interactie of kortweg oevereffecten. De nood aan dergelijke conferentie werd duidelijk door de aanwezigheid van maar liefst 60 actieve deelnemers uit 15 verschillende landen en vier continenten. Hoewel het merendeel van de 16 sprekers universiteiten en andere onderzoeksinstituten actief in hydrodynamica en simulaties vertegenwoordigden hadden veel deelnemers een duidelijk link met de dagdagelijkse praktijk. Deze diversiteit resulteerde in interessante en geanimeerde discussies na de presentaties en gedurende de groepsdiscussie gehouden op de laatste dag. De driedaagse conferentie vond plaats in het oude pakhuis Stuurboord met een prachtig uitzicht op de Schelde (= Tschelt nvdr). Op de derde en laatste dag kregen de deelnemers de kans om de unieke faciliteiten van het Waterbouwkundig Laboratorium en de haven van Antwerpen te bezoeken.

Door het succes van deze eerste conferentie is er besloten om een tweede conferentie te organiseren met dezelfde partners aangevuld met het Noorse Marintek en NTNU (Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet). Deze conferentie zal plaatsvinden van 18 tot 20 mei 2011 in Trondheim (Noorwegen) en zal op zijn beurt een niet-exclusieve focus leggen op schip-schipinteractie.

Workshop effect klimaatwijzigingen

Het Waterbouwkundig Laboratorium voert al enkele jaren samen met partners onderzoek naar het effect van klimaatverandering op wateroverlast en watertekort. Eerdere studies waren voornamelijk bedoeld om een methodologie uit te werken en deze toe te passen op enkele proefgebieden. In 2008-2009 werd de uitgewerkte methode toegepast voor alle gebieden uit het Scheldestroomgebied waar het WL modellen heeft voor de bevaarbare waterlopen. Omdat de resultaten toch een woord uitleg behoeven werd op donderdag 29 oktober 2009 op WL een workshop georganiseerd voor een 40-tal deelnemers, voornamelijk waterbeheerders en beleidsmedewerkers uit verschillende beleidsdomeinen van de Vlaamse Overheid. Het eerste deel bestond uit voorstellingen door onderzoekers van de KULeuven van de ontwikkelde methodologie maar ook van het overzicht van de resultaten. Zij stelden de verschillende klimaatimpactscenario's voor. We onderscheiden een droog, mild en nat scenario voor 2100. In algemene bewoordingen, voor de details verwijzen we u door naar de rapporten in de bibliotheek van het WL, kan gesteld worden dat:

- de evolutie van de kans op en uitgestrektheid van overstromingen voor de winterperiodes onzeker is: het nat scenario geeft een toename, het droog scenario een afname daar waar de situatie in het mild scenario vergelijkbaar is met de actuele toestand;
- voor de zomerperiodes geven alle scenario's een afname van de beschikbare waterhoeveelheden en dus vaker en langere droge periodes;
- tegelijkertijd wordt een toename van zomeronweer of hevige buien vastgesteld in de scenario's alsook van hun intensiteit.

Combineren van de laatste 2 conclusies leidt tot een afname van het aantal neerslagdagen tijdens de zomerperiode. Het kan niet genoeg herhaald worden dat dit klimaatscenario's zijn en geen voorspellingen. Klimaat is, eenvoudig gesteld, het gemiddelde weer. Het kan perfect dat er (en er zullen) zomers zijn met meer neerslagdagen dan we nu gemiddeld hebben.



Wat deze scenario's betekenen voor de hydrologische modellen en daarna voor de hydraulische modellen waaruit we overstromingskaarten kunnen afleiden werd aan de hand van verschillende voorbeelden uitgelegd. Er zijn lokale verschillen in Vlaanderen tussen de verschillende bekkens en deelbekkens maar de algemene conclusies hierboven beschreven vinden we overal terug.

Na de pauze was prof. Berlamont van de KULeuven de moderator tijdens het debat met de aanwezigen. Er werden veel vragen ter verduidelijking gesteld, waarna gekeken werd naar de bruikbaarheid van de resultaten voor waterbeheer en -beleid. Nu worden standaard resultaten gegenereerd voor 2100, maar beheerders willen ook tussenliggende tijdstappen analyseren, in functie van de levensduur van de maatregelen die ze voorzien. Een andere link die ver dient uitgewerkt is het effect op overstromingen en watertekort van wijzigende bovenafvoeren (nat, mild en droog scenario) en zeespiegelstijging. Het belang van de link tussen waterbeheer en ruimtelijke ordening kwam ook herhaaldelijk aan bod. Deze onderwerpen, alsook meer inzicht in de laagwaterproblematiek, komen aan bod in vervolgprojecten. De belangstelling is deze nieuwe resultaten is groot en het WL zal dit soort workshops dan ook herhalen wanneer er nieuwe resultaten beschikbaar zijn.



Wist u dat?

In 2009 is er een stagnatie van het personeelsbestand, zowel de statutaire of contractuele ambtenaren als de extern ter beschikking gestelde personen waardoor er in totaal eind 2009 zo'n 130 personen in het laboratorium werkten. Door projectwerving voor derde partijen via Flanders Hydraulics konden er 12 personeelsleden in dienst worden gehouden.

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 2008 staat er naast als referentie. Hoewel de wijze van telling sedert 2000 gewijzigd is, kan gesteld worden dat de productie van wetenschappelijke output constant is gebleven.

Rubriek	Output in 2008 (aantallen)	Output in 2009
WL-Rapporten	102	76
WL-Jaarrapporten	3	5
WL-Adviezen	15	12
WL-Publicaties Staf	80	56
Publicaties en rapporten van derden gereviseerd of opgevolgd door medewerkers van het WL	9	32
Interne en technische nota's	4	7
WL-Info	433	476

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.

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 2008 waren dat er zes, in 2009 betrof het vijf publicaties. Guillaume Delefortrie, Marc Willems, George Schamkowski en Joris Vanlede waren allen mede-auteurs in een of meerdere van die publicaties. Aan het laboratorium geassocieerde personen waren eveneens co-auteur: Prof. Marc Vantorre (Univ. Gent)

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 2009 hadden we volgende budgetten ter beschikking (deze werden verminderd naar aanleiding van de begrotingscontrole in september 2009)

Werkingsmiddelen (MD1211B):	2.200.000 EUR
Investeringsmiddelen (MD7404B):	500.000 EUR
VIF Waterbeheer (MG7372B)	3.966.000 EUR
VIF Maritieme Toegangswegen (MG7370B):	1.927.120,50 EUR
Eigen Vermogen Flanders Hydraulics (starttegoed)	1.744.760,89 EUR

Daarnaast werd voor dienstverlening aan derde partijen beroep gedaan op het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics:

Het starttegoed op het Eigen Vermogen bedroeg voor de afdeling 1.744.760,89 EUR, de uitgaven 547.654,28 EUR, de inkomsten 1.088.458,62 EUR (waarvan 73.990,87 terug naar EVFH ging). Dit geeft als eindresultaat over het jaar 2009: 2.211.574,36 EUR.





Wie doet wat

Stafdienst



v.l.n.r.

**Gerda Vanluyten -
Directiesecretaresse**

Directiesecretariaat, buitenlandse zending.

Viki Kruyniers - Communicatieverantwoordelijke

Davy Peeters - Kwaliteitsverantwoordelijke

Frank Mostaert - Afdelingshoofd

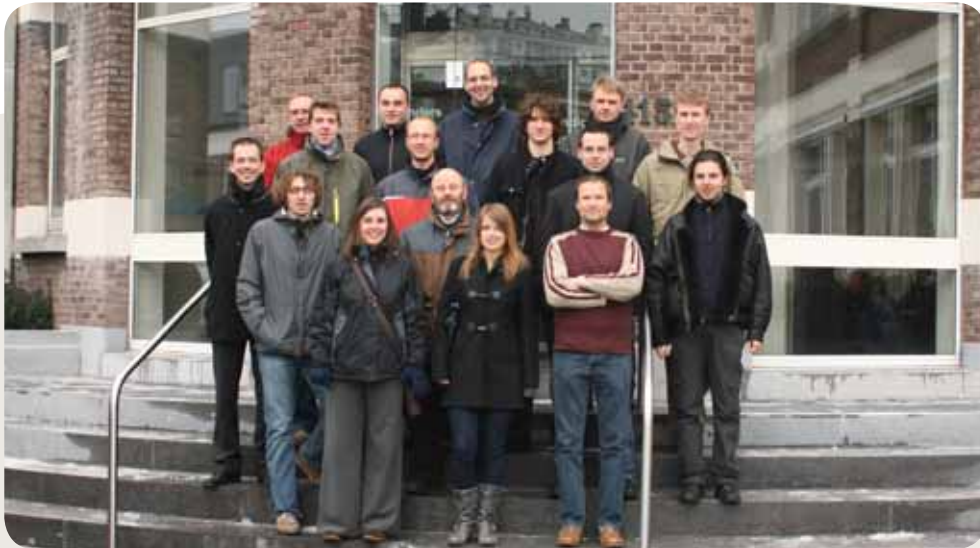
Management van de afdeling. Voorzitter van het directieteam, van de adviesraad onderzoek, van de stuurgroep GIS-Vlaanderen. Vice-voorzitter van het subcomité Watersysteemkennis van het CIW. Lid van het College van Afdelingshoofden van de Technisch Ondersteunende Diensten en van de directieraad van het Departement MOw. Docent aan de Universiteit Gent en aan de Universiteit Hasselt.

(niet op foto)

Eric Taverniers - Stafid - expert

Stafid-expert. Studies en evoluties getij, stromingen, bovenafvoer e.a. fysische parameters in vnl. Zeescheldebekken. Advisering (algemeen) waterwegen en havens en (specifiek) Sigmaplan, dijkwerken, sluizen, baggerwerken, e.a. bouwkundige werken. Stormvloedwaarschuwing. Uitbouw Kenniscentrum Hydrometrie. Revisor rapporten en adviezen.

ONDERZOEKSGROEP HYDRAULICA



Tom De Mulder - Studie-ingenieur

Senior adviseur hydraulica. Stafid-expert en lid van het directieteam. Coördinator van de onderzoeksgroep hydraulica tot 6/5/2010, vanaf die datum coördinator onderzoeksgroep Waterbouwkundige Constructies. Voorheen actief als projectleider en onderzoeker m.b.t. hydrodynamica en morfologie van de kust en het Schelde-estuarium. Momenteel vooral actief in hydraulische studies van waterbouwkundige constructies. Verantwoordelijk voor de uitbouw van een kenniscentrum hieromtrent. Docent hydraulica en waterbouw aan het De Nayer Instituut.

Sven Smolders

Doctoraat aan UA ivm morfologisch beheer Schelde estuarium.

Boris Van Dingenen - Onderzoeker

Modelingenieur, belast met het ontwerp en de bouw van het nieuwe schaalmodel van de haven van Zeebrugge.

Yves Plancke - Antwerpse Havendiensten - studie-ingenieur

Projectingenieur hydraulica, sedimenttransporten morfologie Schelde-estuarium. Uitvoering van terreinmetingen, numerieke modellering en fysische schaalmodellering. Projectleider MONEOS-T alsook zetelend in werkgroepen morfologie en ecologie in het kader van LTV O&M en

ProSes2010.

Niels Balens

Peter Viaene

Coördineert de verdere uitbouw van de HYDRA-databank. Volgt een aantal hydrologisch-hydraulische modelleringstudies op, evenals studies rond klimaatverandering. Is lid van de HIC-permanentie. Voert als onderzoeker zelf ecohydraulische studies uit, voornamelijk rond vismigratie.

Stefaan Ides - Studie-ingenieur

Optimalisatie van de baggerwerken in de maritieme toegang van de Westerschelden, de Beneden Zeeschelde en de omgeving van de haven van Zeebrugge.

Marc Willems - Studie-ingenieur

Fysische modellering : hydraulisch onderzoek met golfmodellen en stromingsmodellen. Onderzoeksprojecten over kustwaterbouwkundige constructies die op schaalmodellen moeten bestudeerd worden. Onderzoeksprojecten over waterbouwkundige constructies. Onderzoeksprojecten met betrekking tot kustverdediging. Verantwoordelijk voor de exploitatie van de 3 golfinstallaties. Lid van de stuurgroep Kwaliteit van het WL.

Arvid Dujardin - Haecon, onderzoeker

Leveren van technisch-wetenschappelijke bijstand bij de optimalisatie van baggerwerken in de maritieme toegang tot Zeebrugge en de Scheldemonding.

Toon Verwaest - Studie-ingenieur

Coördinatie en leiding projecten kust en zee : kustveiligheid, kustverdediging, erosie, sedimentatie, kustmorfologie, zeespiegelstijging, golven.

Frans Verstraeten - Externe aannemer - modelbeproefer

Modelbeproefer voor de fysische schaalmodellen. Uitvoeren van onderzoek op vooral de golfinstallaties. Beheer van de meetgegevens.

Jeroen Verduyck - Onderzoeker

Hydraulisch onderzoek van schutsluizen met schaalmodellen, numerieke modellen en terreinmetingen.

Yair Levy - Onderzoeker

Opstellen van een referentietoestand (in het kader van MONEOS-T) van de Zeeschelde op basis van meetdata van de voorbije decennia. Deze referentietoestand moet toelaten om na respectievelijk 5 en 10 jaar een evaluatie van het effect van de 3e verruiming op te maken.

Gwendy Vos - Onderzoeker - Soresma

Technisch wetenschappelijke bijstand bij de opmaak van een metadatabank voor meetgegevens in het gebied van de Schelde. Daarnaast ook GIS-ondersteuning bij diverse projecten.

Tatiana Maximova - Onderzoeker

Hydraulisch onderzoek van het Schelde-estuarium. Analyse van meetdata en uitvoeren van 2D simulaties met de SIMONA software.

Ellen Meire**Piet Wollaert - Projectsecretariaat**

Projectsecretariaat onderzoeksgroep hydraulica.

Katrien Van der Biest - Onderzoeker

CLIMAR - Impact van de klimaatwijzigingen op de Belgische kustzone.

(Niet op foto)**Joris Vanlede - Studie-ingenieur**

Coördineert onderzoek naar Maritieme Toegang: slibtransport en aanslibbing in de Zeeschelde, zandtransport en morfologie in de Westerschelde en aanslibbing in de haven van Zeebrugge

Sarah Doorme - Onderzoeker**Job Janssens - Universiteit Gent, onderzoeker**

Meewerken aan het project QUEST4D, het quantificeren van erosie en sedimenttransport in het Belgisch deel van de Noordzee.

Kristof Verelst - Studie-ingenieur

Belast met hydraulisch onderzoek op het vlak van numerieke modellering van getij, stroming, golven, sedimenttransport en waterbouwkundige constructies.

Danny Bosmans - Projectsecretariaat

Projectsecretariaat onderzoeksgroep hydraulica.

Jennie Cui - onderzoeker**Boudewijn Decrop- onderzoeker**

Permanente verbetering van het model-instrumentarium mbt kust- en getijwateren.

Georges Schramkowski - Studie-ingenieur

Technisch-wetenschappelijke bijstand bij onderzoek naar de optimalisatie van baggerwerken van de kusthavens. Is betrokken bij het beheer van de Linuxcluster met de SIMONA-software.

Rik Teurlincx

Haven van Blankenberge - verminderen van de aanzanding van de havengeul en het voorplein\`\`\`".

Philippe Vanpoucke - Onderzoeker

Safecoast project, meer in het bijzonder de stabiliteit nagaan van de zeeweringen aan de Oostkust dmv een probabilistische aanpak.

ONDERZOEKSGROEP WATERBEHEER



Ellen Bastiaensen

Laborante sedimentologisch laboratorium

Beys Koen

Databankbeheer van het informatiesysteem HYDRA.

Leen Boeckx

Voorspellingscentrum WISKI en HIC-mail

Stijn Claeys - GEMS - Onderzoeker

Leveren van technisch-wetenschappelijke bijstand met het oog op het voorbereiden, verwerken en interpreteren van hydrologische informatie. Meer bepaald het bepalen schade die optreedt bij een bepaalde gebeurtenis, met het doel risico-kaarten op te maken.

Leen Coen - Onderzoeker

Hydraulische en hydrologische modellering met numerieke 1D-modellen, met Mike11-software. Het doorrekenen van scenario's met de 1D-modellen, vnl. in het kader van het Sigmaphan.

Guido Coppens - Hydrometrisch assistent

Dagelijks operationeel houden tij- en debietmeters; filteren suspensiestalen.

Emmanuel Cornet - Onderzoeker

HIC-verantwoordelijke voor de validatie van de hydrologische terreingegevens (waterstanden, debieten) afkomstig van het Vlaamse hydrometrisch netwerk. Onderhoud en berekening van de waterstand-(snelheid-)debiet relaties in de hydrometrische stations. Publicatie van de jaarboeken van het hydrometrisch netwerk van de bevaarbare waterwegen en niet bevaarbare waterlopen. Hydrologische adviesverlening.

Erika D'Haeseleer - Onderzoeker

Hydraulische en hydrologische modelleringen en scenarioberekeningen met numerieke 1D-modellen (Mike11) en 2D-modellen. Opvolgen van GIS-gerelateerde projecten (VHA, overstromingskaarten en vrijboordkaarten,...) en data-aanvragen meteorologische gegevens. Deel van het voorspellingsteam HIC.

Rita De Bock - Hydrometrisch assistent

Uitvoeren en uitwerken terreinmetingen

Jan De Lil - Kwaliteitsbewaker hydrologische gegevens

Assistentie bij het beheer van het hydrometrisch meetnet, databeheer en uitvoeren van terreinmetingen.

Jan De Schutter - Onderzoeker

Onderzoek in het kader van sedimentiekodynamiek, zoetwaterbeheer en waterbeheersing.

Mireille De Smet - Hydrometrisch technicus

Assistentie bij het beheer van het hydrometrisch meetnet, databeheer en uitvoeren van terreinmetingen.

Maarten Deschamps - Onderzoeker

Bezig met de uitbouw van het voorspellingscentrum en het onderhoud van het huidig systeem. Daarnaast bezig met de modernisering van het pluviografisch meetnet.

Jozef Engels - Onderzoeker

Verantwoordelijk voor de aankopen voor de meetnetten. Sectorverantwoordelijke van sector Noord van het limnigrafisch meetnet. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving.

Frank Loos - Technische ondersteuning

Uitvoering van sedimentanalyses in het scheikundig laboratorium.

Peter Meulenijzer - Hydrometrisch technicus

Uitvoeren van debietmetingen, databeheer, terreinonderhoud en beheer van het meetnet, installeren van nieuwe meetposten.

Ivo Milants - Hydrometrisch technicus

Uitvoeren van debietmetingen, databeheer, terreinonderhoud en beheer van het meetnet, installeren van nieuwe meetposten. Terreinverantwoordelijke sedimentmeetnet.

Ria Paulussen - Projectsecretariaat

Projectsecretariaat, data- verzamelen en beheren en meting op terrein.

Patrik Peeters - Studie-ingenieur

Uitvoeren en opvolgen van studies in het kader van de actualisatie van het Sigmaplan, vnl. inrichting van overstromingsgebieden – Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse rivierdijken – Opvolgen 2D-overstromingsmodellering van de kust.

Fernando Pereira - Onderzoeker - IMDC

Onderzoeker Modellering Zennebekken opwaarts Vilvoorde

Gudrun Timp - hydrometrisch assistent

Digitaliseren tij- en debietgegevens en metingen op terrein.

Katrien Van Eerdenbrugh - Studie-ingenieur

Coördinator van de groep waterbeheer van het WL. Deze groep werkt rond volgende onderwerpen: - hydrologisch meetnet, dataopslag en -verspreiding - hydrologische en hydraulische modellering (methodologie en implementatie) - risicobepaling, onderbouwing van waterbeheersingsplannen - uitbouw van het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC) - uitbouw van een voorspellingsdienst - zoetwaterbeheer - sedimentmonitoring

Paul Van Mellaert - Hydrometrisch hoofdassistent

Uitvoeren van debietmetingen, databeheer, terreinonderhoud en beheer van het meetnet, installeren van nieuwe meetposten.

Paul Vanderkimpfen - Onderzoeker - Soresma

Uitvoeren van hydrodynamische berekeningen (Mike21) in het kader van SafeCoast (718/2) en Kustveiligheidsplan (718/2a)

Elin Vanlierde - Onderzoeker

Onderzoeken de toepassingen van sediment fingerprinting in het Demerbekken. Onderzoeken van bijdrage van authigeen sediment tot de totale sedimentlading in het Netebekken. Opvolgen van het terreinwerk en laboratoriumwerk uitgevoerd in het kader van het sedimentmeetnet van het WL op de bijrivieren van de Schelde.

Wouter Vanneuville - Onderzoeker

Begeleiding en onderzoek van projecten die wijzigende oorzaken en gevolgen van overstromingen bestuderen (o.a. klimaatverandering, risico). Betrokken bij en voorbereiding onderzoeksprojecten EU, België, Vlaanderen rond risico, wateroverlast en tekort, integraal waterbeleid en bij stuurgroepen watersysteemkennis, waterkwantiteit, overstromingen en integraal waterbeleid op Vlaams en Europees niveau. Ik ben ook ingeschakeld als voorspeller (meestal op vrijdag) en in de permanentie.

Thomas Vansteenkiste

Bestudeert de effecten van klimaatwijzigingen op afvoerdebieten in hoog- en laagwatersituaties en op de globale waterbeschikbaarheid

Hans Vereecken

Coördinatie van het hydrologisch en hydrometrisch meetnet. Uitvoeren van projecten met hydrologische en hydraulische modellen van rivieren, in hoofdzaak 1D-modellering met behulp van Mike11. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving.

Leonid Verzhbitskiy - hydrometrisch assistent

Assistentie bij het beheer van het hydrometrisch meetnet, en assistentie bij terreinmetingen van waterstanden, debieten en sedimenten.

Peter Viaene - studie-ingenieur.

Coördineert de verdere uitbouw van de HYDRA-databank. Volgt een aantal hydrologisch-hydraulische modelleringstudies op, evenals studies rond klimaatverandering. Is lid van de HIC-permanentie. Voert als onderzoeker zelf ecohydraulische studies uit, voornamelijk rond vismigratie..

Piet Wollaert - projectsecretariaat

Projectsecretariaat onderzoeksgroep waterbeheer.

Marc Wouters - hydrometrisch hoofdtechnicus

Metten en uitwerken tij- en debietgegevens en andere metingen op terrein, planning werkzaamheden cel.

(niet op foto)

Pierre Bayart**Pieter Bogman**

1D modelleren MIKE 11 (uitbreiding en exploitatie modelinstrumentarium)

Danny Bosmans

Projectsecretariaat onderzoeksgroep waterbeheer.

Lander Bral**Jan Claus****Erwin De Backer - hydrometrisch technicus**

Singuliere en continue metingen van stroom-, sediment- en andere fysische parameters, verwerken van de meetdata.

Lia De Bruyn - Laborante

Het leveren van ondersteuning aan het sedimentologisch labo.

Pieter Deckers

Ontwikkeling en onderhoud van softwaretool LATIS voor de risicomethodologie. Uitvoeren van risicoberekeningen en rapporteringen voor verscheidene projecten.

Luc Eeman - Hydrograaf

Uitvoeren van debietmetingen, databeheer, terreinonderhoud en beheer van het meetnet, installeren van nieuwe meetposten.

François Fobe**Tim Franken****Andy Hendrick****Katrijn Holvoet - EVFH - onderzoeker**

Begeleiden van projecten rond risico's van overstromingen en klimaatverandering. Beantwoorden van informatie- en datavragen afkomstig van externen en internen. Begeleiden van de werkgroep Website WL. Zetelen in stuurgroepen (ambtelijk bekken overleg, SUDEM-CLI, CLIMAQS, ...).

Conny Huvaere**Levy Yair**

Opstellen van een referentietoestand (in het kader van MONEOS-T) van de Zeeschelde op basis van meetdata van de voorbije decennia.

Stoffel Moeskops**Jean-François Roland**

Jan Ronsyn

actualisatie en verbetering van de hydrodynamische modellen

Steven Smets**Eric Taverniers - Stafid - expert**

Stafid-expert. Studies en evoluties getij, stromingen, bovenafvoer e.a. fysische parameters in vnl. Zeeschelde-bekken. Advisering (algemeen) waterwegen en havens en (specifiek) Sigmaplan, dijkwerken, sluisen, baggerwerken, e.a. bouwkundige werken. Stormvloedwaarschuwing. Uitbouw Kenniscentrum Hydrometrie. Revisor rapporten en adviezen.

Sabine Torfs

Kwaliteitsverbetering van de hydra-databank

Thomas Van Hoestenbergh**Jean-Paul Van Laethem - hydrometrisch assistent**

Assistentie bij het beheer van het hydrometrisch meetnet, en assistentie bij terreinmetingen van waterstanden, debieten en sedimenten. Administratie en onderhoud wagenpark. Huisbewaarder.

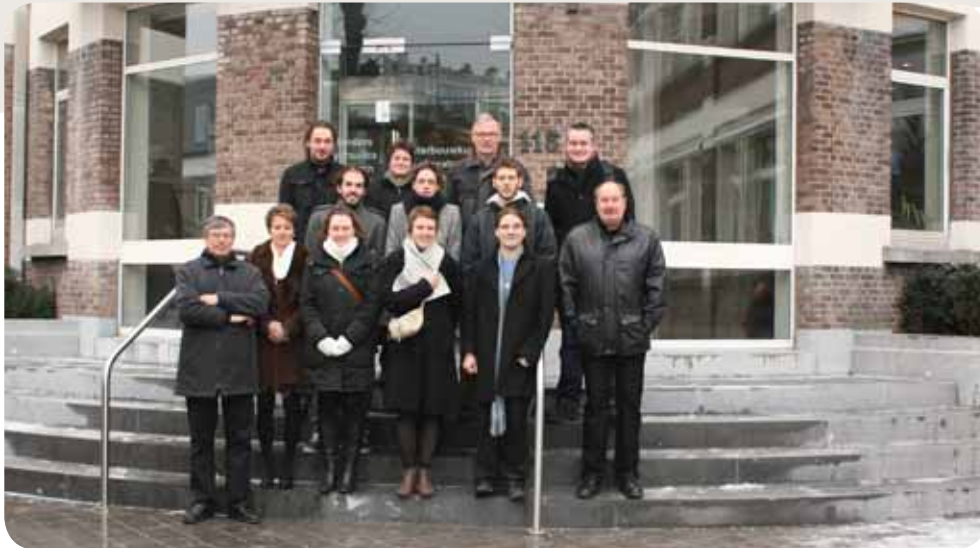
Katleen Van Meel

Staalvoorbereiding en analyse van sedimentstalen voor sediment fingerprinting Dataverwerking voor sediment fingerprinting. Opvolging kwaliteit in het sedimentologisch labo.

Niels Van Steenbergen

Onderzoek naar het verbeteren van de voorspellingsmodellen.

ONDERZOEKSGROEP NAUTICA



Evert Lataire - Studie-ingenieur - Universiteit Gent

Assistent UGent, wetenschappelijk secretaris Kenniscentrum Varen in ondiep en beperkt water

Nele Gemoets - Onderzoeker

Verzamelen scheepsgegevens, kwaliteitszorg simulator, meetcampagnes, simulatiestudies

Luc Van Ostaeyen - Modelbeproefer

Technische uitvoering van projecten op de sleeptank. Uitvoering van de modelproeven op de sleeptank.

Guillaume Deflortrie - Junior Expert

Nautisch Onderzoek en kwaliteitsbewaking Sleeptank Varen in Ondiep Water - samenwerking Waterbouwkundig Laboratorium - Universiteit Gent

Bart Verwerft - wetenschappelijk medewerker - Universiteit Gent

Nautische bodem

Kristien Seynaeve - Beheerder scheepsmanoeuvresimulatoren

Beheerder van de scheepsmanoeuvresimulatoren.

Jeroen Verwilligen - Studie-ingenieur

Uitvoeren van simulatiestudies CFD-onderzoek en de registratie van scheepsbewegingen door middel een accuraat

positioneringssysteem.

Karel Van den Broeck - Beheerder simulator

Technisch beheer van de scheepsmanoeuvresimulatoren. Het onderhoud van de scheepsbruginstrumentatie, het onderhoud van de IT hardware, het ontwikkelen en onderhouden van de bedieningssoftware, het aanmaken en onderhouden van nieuwe vaaromgevingen en oefeningen. Dit gebeurt op vraag van klanten of voor het uitvoeren van studieopdrachten.

Karine De Grauwe - Projectsecretariaat.

projectsecretariaat in de brede zin van het woord voor de projecten uitgevoerd door de onderzoeksgroep nautica.

Greet Van Kerkhove - Beheerder sleeptank

Beheerder van de scheepsmanoeuvresleeptank, zodat de projecten op een optimale manier kunnen uitgevoerd worden. Integrale kwaliteitszorg van de sleeptank.

Katrien Eloot - Coördinator

Coördinator nautische onderzoeksgroep Coördineren en uitvoeren van fast-time en real-time simulatiestudies voor de overheid (o.a. Vlaamse havens) en derden (studiebureaus, rederijen). Mathematische modellering van het scheepsgedrag in ondiep water op basis van gedwongen modelproeven (Samenwerkingsverband Universiteit Gent - WL). Ontwikkeling en implementatie van modelleringen voor het

scheepsgedrag en externe krachten (sleeptank, wind, stroming, oevers) in het mathematische model van de scheepsmanoeuvresimulator. Deelname met bijdragen aan internationale congressen (MARSIM e.a.) en nationale en internationale organisaties (TGS/TGO Terneuzen Gent Overleg, IMSF International Marine Simulator Forum). Advies verlenen in verband met de invloed van ondiep en beperkt water op de manoeuvre-eigenschappen van (zee) schepen.

Jan Richter - Studie-ingenieur

Simulatiestudies, experimenteel onderzoek

Werner Marschang - 3D designer

Verantwoordelijk voor het ontwerpen en creëren van een realistisch driedimensionaal buitenbeeld geschikt voor real-time vertoning op de scheepsmanoeuvresimulatoren, inclusief optimalisatie met oog op snelheid van vertoning, zowel voor nachtzicht, daglicht en mistomstandigheden. Bediener van de installaties van de scheepsmanoeuvresimulatoren. Begeleider van de klanten en bezoekers en inspelen op hun behoeften tijdens de oefeningen met de simulator. Instaan voor de verwerking van plannen van ontworpen vaarwegen, havens, dokken met kaarten en foto's tot gegevensbestanden voor de driedimensionale voorstellingen van schepen, gebouwen, objecten en landschappen voor de simulator

(Niet op foto)

Marc Vantorre - Wetenschappelijke vorser - Prof. Dr., UGent

Gewoon hoogleraar aan de UGent en dus verantwoordelijk voor onderwijs, onderzoek en wetenschappelijke dienstverlening. Hier wordt enkel verwezen naar onderzoeksactiviteiten die in het kader van het samenwerkingsverband tussen WL en UGent werden uitgevoerd, of activiteiten die met die samenwerking rechtstreeks of onrechtstreeks in verband staan. Promotor van het onderzoeksproject RUG 51H01200 "Overeenkomst voor het leveren van wetenschappelijke bijstand in het kader van de bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge. Onderzoek nautische implicaties", afgesloten

met TV Noordzee en Kust ter ondersteuning van Model 582 "Voorhaven Zeebrugge - Nautische bodem". Verwerking van schip-schip interactieproeven tot wiskundige modellen. Voorbereiding van nieuwe onderzoeksprojecten in verband met toelatingsbeleid van de Vlaamse havens. Vertegenwoordiging van het samenwerkingsverband WL-UGent (sleeptank voor manoeuvres in ondiep water) in de International Towing Tank Conference. Secretaris van het ITTC Manoeuvring Committee (tot september 2002).

Hoang-Tri Tran - Wetenschappelijk medewerker - UGent

Wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen en voor het meten en modelleren van de hydrodynamische effecten op schepen.

Joeri Andries - Informaticus

Ontwikkelen en onderhouden van de bedieningssoftware van de simulator en voor het dagelijks onderhoud van de beeldgeneratieapplicatie.

Erik Laforce - studie-ingenieur (met pensioen sinds april 2009)

Coördineren van nautische studies, verantwoordelijk voor sleeptank, simulator en de studies daarop. Informaticaverantwoordelijke van de afdeling. Lid van het directieteam van de afdeling.

Bart Vertongen - Programmeur

Omzetting van de Programma's in Quick Basic naar C++

Stefan Geerts - student - TU Delft

Fysisch onderzoek naar het gedrag van binnenschepen en de interactie tussen sleeptank en containerschip

Ellada Verzhbitskaya - Programmeur

ADMINISTRATIEVE ONDERSTEUNING



Emmy De Smet - financieel bediende

Administratieve en technische ondersteuning van het financieel beheer.

Lieve Van de Water - coördinator MOD-WL

Eindverantwoordelijke voor: opmaak en opvolging begroting, overheidsopdrachten, logistiek, boekhouding, wervingen, personeelszaken, algemene administratie, lid van het Directieteam.

Kristof Proost - administratief medewerker

Verzorgen van het onthaal en algemene administratieve ondersteuning

Hans Van Gorp

Afhandeling van personeelsadministratie, administratieve ondersteuning, beheer prikklok

Jacqueline De Nys - financieel bediende

Verantwoordelijk voor financieel beheer van de afdeling, afhandeling van facturen. Rekenplichtige.

Steven Cerpentier - informatiebeheerder

Verantwoordelijk voor het beheren van de informatiestroom binnen WL, het opvolgen van de informatiemarkt en de vertegenwoordiging naar buiten toe.

(niet op foto)

Monique De Mey - BZ - keukenbediende

Instaan voor catering.

Sonia De Vilder - BZ - keukenbediende.

Instaan voor catering.

Dirk Siborgs - administratief medewerker

Magazijnbeheer, instaan voor het onthaal, kwaliteitscontrole van het hydrologisch meetnet.

Claudia Baertsoen

Verzorgen van het onthaal en ondersteunen van de informatiebeheerder

TECHNISCHE ONDERSTEUNING



Informatica

Hans Depickere - Verantwoordelijke IT

Ricardo Cours

Verantwoordelijke voor de informatica infrastructuur, voor de opmaak van werkaanvragen, voor het dagelijks informaticabeheer.

Daniel Tempelaere

Koen Beys

Databankbeheer van het informatiesysteem HYDRA.

Grafische dienst

Adinda De Boever - Verantwoordelijke grafische dienst

Verantwoordelijk voor de goede gang van zaken binnen de grafische dienst.

David Rutten

Verzorgen van output van de grafische ondersteuning. Ondersteuning van www.watlab.be

Yvan Machiels

Uitvoeren van proeven op de fysische modellen, fotografie, uittekenen van plannen, ontwerpen, ondersteuning van de externe communicatie.

(niet op foto)

Gishlain Croons

Ondersteuning grafische cel

TECHNISCH ONDERSTEUNENDE DIENSTEN

Cleen Charlotte - verantwoordelijke TOD

verantwoordelijk voor nieuwbouw en het onderhoud van het Waterbouwkundig Laboratorium. Lid van het directieteam.

Electronica

Sam Das

Verantwoordelijk voor het onderhoud, sturing en werking van de fysische modellen.

Joris Festjens - technisch verantwoordelijke fysische installaties

Verantwoordelijk voor het onderhoud en de werking van de fysische installaties en de meetapparatuur. Aankoop nieuwe apparatuur.

Willy Bastaens - externe aannemer - technische ondersteuning

Verantwoordelijke voor het beheer van de elektrische installaties; onderhoud en herstel van instrumenten.

Onderhoud

Franky Boden

Richard Buzon

Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen.

Herman Caals

Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen, specialisatie schrijnwerkerij

Jef Engels

Interne veiligheidsverantwoordelijke voor het Waterbouwkundig Laboratorium en verantwoordelijke voor het voertuigenpark van het WL.

Werner Mees

Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen.

Ludo Nuyts

Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen.

Jozef Raeymaekers

Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen.

Outputindicatoren

WL RAPPORTEN

Boeckx, L.; Deschamps, M.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Overzicht laagwaterseizoen 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 746_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 26 pp.

Boeckx, L.; Deschamps, M.; Vereecken, H.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Was 23-25 januari 2009: samenvatting meteorologische en hydrologische gebeurtenissen. Versie 2.0. WL Rapporten, 738_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 10 pp.

Bogman, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Smets, S.; Mostaert, F. (2009). Scenarioberekening Demer: bedrijventerrein Nieuwland in overstromingsgebied en compensatie Schoonhoven in Aarschot. Versie 2.0. WL Rapporten, 714_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 16 pp.

Bral, L.; Kellens, W.; Verwaest, T.; Reyns, J.; Vanpoucke, Ph.; Mostaert, F. (2009). Veiligheid Vlaamse kust. Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust: deel 2. Addendum methodologie: verfijning van de slachtofferberekening op de zeedijk. Versie 2.0. WL Rapporten, 718_02a. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. v, 23 pp.

Claus, J.; Ides, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Baggeren en storten in de Schelde: onderzoek naar de slibhuishouding in de Zeeschelde. Versie 2.0. WL Rapporten, 770_42. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 25 + 4p. tables, 55 p. figures pp.

Coen, L.; D'Haeseleer, E.; Verelst, K.; Pereira, F.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2009). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma-plan - Ondersteunende studies: cluster Vlassenbroek. Versie 2.0. WL Rapporten, 713_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 83 pp.

Coen, L.; Pereira, F.; Taverniers, E.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2009). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma-plan - Ondersteunende studies: bijkomende informatie t.b.v. MER's van de 2010-Sigma-gebieden. Versie 2.0. WL Rapporten, 713_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 42 pp.

De Mulder, T.; Eloit, K.; Vercruyssen, J.B.; Mostaert, F. (2009). Albertkanaal - Pompinstallaties en waterkrachtcentrales: hydraulisch-nautisch advies inzake ontwerp Ham en Olen. Versie 2.0. WL Rapporten, 841_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 26 + 6 p. appendices pp.

De Mulder, T.; Pereira, F.; Verelst, K.; Mostaert, F. (2009). Afleidingskanaal Leie en Leopoldkanaal - Renovatie uitwateringskokers te Heist: verkennende hydrologische en hydraulische studie. Versie 2.0. WL Rapporten, 765_33. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. VI, 49 + appendices pp.

De Nooijer, J.J.; Janssens, J.; Verwaest, T.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Slibmodellering Oostende. Versie 2.0. WL Rapporten, 627_09: Antwerpen, Belgium. IV, 70 pp.

Deckers, P.; Holvoet, K.; Vanneville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; De Maeyer, Ph.; Mostaert, F. (2009). Effect van de bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: verfijning van de

WL RAPPORTEN

Boeckx, L.; Deschamps, M.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Overzicht laagwaterseizoen 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 746_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 26 pp.

Boeckx, L.; Deschamps, M.; Vereecken, H.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Was 23-25 januari 2009: samenvatting meteorologische en hydrologische gebeurtenissen. Versie 2.0. WL Rapporten, 738_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 10 pp.

Bogman, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Smets, S.; Mostaert, F. (2009). Scenarioberekening Demer: bedrijventerrein Nieuwland in overstromingsgebied en compensatie Schoonhoven in Aarschot. Versie 2.0. WL Rapporten, 714_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 16 pp.

Bral, L.; Kellens, W.; Verwaest, T.; Reyns, J.; Vanpoucke, Ph.; Mostaert, F. (2009). Veiligheid Vlaamse kust. Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust: deel 2. Addendum methodologie: verfijning van de slachtofferberekening op de zeedijk. Versie 2.0. WL Rapporten, 718_02a. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. v, 23 pp.

Claus, J.; Ides, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Baggeren en storten in de Schelde: onderzoek naar de slibhuishouding in de Zeeschelde. Versie 2.0. WL Rapporten, 770_42. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 25 + 4p. tables, 55 p. figures pp.

Coen, L.; D'Haeseleer, E.; Verelst, K.; Pereira, F.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2009). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmaphan - Ondersteunende studies: cluster Vlassenbroek. Versie 2.0. WL Rapporten, 713_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 83 pp.

Coen, L.; Pereira, F.; Taverniers, E.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2009). Studietoelichting van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmaphan - Ondersteunende studies: bijkomende informatie t.b.v. MER's van de 2010-Sigma-gebieden. Versie 2.0. WL Rapporten, 713_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 42 pp.

De Mulder, T.; Eloit, K.; Vercruyssen, J.B.; Mostaert, F. (2009). Albertkanaal - Pompinstallaties en waterkrachtcentrales: hydraulisch-nautisch advies inzake ontwerp Ham en Olen. Versie 2.0. WL Rapporten, 841_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 26 + 6 p. appendices pp.

De Mulder, T.; Pereira, F.; Verelst, K.; Mostaert, F. (2009). Afleidingskanaal Leie en Leopoldkanaal - Renovatie uitwateringskokers te Heist: verkennende hydrologische en hydraulische studie. Versie 2.0. WL Rapporten, 765_33. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. VI, 49 + appendices pp.

De Nooijer, J.J.; Janssens, J.; Verwaest, T.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Slibmodellering Oostende. Versie 2.0. WL Rapporten, 627_09: Antwerpen, Belgium. IV, 70 pp.

Deckers, P.; Holvoet, K.; Vanneville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; De Maeyer, Ph.; Mostaert, F. (2009). Effect van de bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: verfijning van de methodologie voor de schade aan bebouwing. Versie 2.0. WL Rapporten, 779_05. Waterbouwkundig Laboratorium/

Universiteit Gent. Vakgroep Geografie: Antwerpen, Belgium. III, 11 pp.

Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Modelproeven voorspelling manoeuvreergedrag binnenvaart: deelrapport 1. Opstart proevenprogramma. Rapportering activiteiten september 2008 - augustus 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 809_01: Antwerpen, Belgium. IV, 27 + 21 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Lataire, E.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten augustus-oktober 2008. Versie 2.0. WL Rapporten, 815_02. Waterbouwkundig Laboratorium/ Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Technologie: Antwerpen, Belgium. II, 12 + 7 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Uitvoering van standaard manoeuvreproeven op de sleeptank: deelrapport 1. Modelleren van de rompkrachten in 4 vrijheidsgraden voor een 12000 TEU schip bij maximale diepgang. Versie 2.0. WL Rapporten, 457_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 35 + 14 p. appendices pp.

Deschamps, M.; Boeckx, L.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Was 10-14 februari 2009: samenvatting meteorologische en hydrologische gebeurtenissen. Versie 2.0. WL Rapporten, 738_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 15 pp.

D'Haeseleer, E.; Viaene, P.; De Mulder, T.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Afmetingen afwateringsconstructie in Boezinge op het Kanaal Ieper-IJzer. Versie 2.0. WL Rapporten, 712_08. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. II, 8 pp.

Dujardin, A.; Ides, S.; Schramkowski, G.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Haven van Zeebrugge. Optimalisatie maritieme toegankelijkheid: onderzoek naar de water- en sedimentuitwisseling ter hoogte van de havenmond. Versie 2.0. WL Rapporten, 843_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp, Belgium. 31 + 165 p. appendices pp.

Eloot, K.; Gemoets, N.; Mostaert, F. (2009). Simulation training in the port of Zeebrugge for Dakar pilotage: session 1. Oktober 2009. Version 2.0. WL Rapporten, 813_04c. Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. I, 1 + 48 p. appendices pp.

Eloot, K.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2009). Haven van Zeebrugge: uitbreiding van de LNG terminal voor QMzx LNG-carriers. Simulatiestudie. Versie 2.0. WL Rapporten, 801_05. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 56 + 268 p. appendices pp.

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Mostaert, F. (2009). Haven van Antwerpen. Strategisch plan Waaslandhaven: simulatorstudie 2de sluis Waaslandhaven, toegankelijkheid voor een 400 m containerschip. Versie 2.0. WL Rapporten, 804_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 52 + 317 p. appendices pp.

Hoang-Tri, T.; Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Comparison between numerical and experimental results. Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. V, 22 + 18 p. tables, figures (cd-rom) pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten november 2008 - januari 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 815_02. Waterbouwkundig Laboratorium/ Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Technologie: Antwerpen, Belgium. I, 12 + 10 p. appendices pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten februari - april 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 815_02. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Technologie: Antwerpen, Belgium. I, 10 + 32 p. appendices pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten mei - juli 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 815_02. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Technologie: Antwerpen, Belgium. I, 10 + 19 p. appendices pp.

Maximova, T.; Ides, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Verbetering randvoorwaardenmodel: deelrapport 4. Extra aanpassingen in de Zeeschelde. Version 2.0. WL Rapporten, 753_09. Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 14 + 4 p. tables, 75 p. figures pp.

Maximova, T.; Ides, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). LTV O&M thema veiligheid: deelproject 1. Verbetering hydrodynamisch NEVLA model ten behoeve van scenario-analyse. versie 2.0. WL Rapporten, 756_05. Waterbouwkundig Laboratorium/Deltares: Antwerpen, Belgium. VI, 32 + 7 p. tables, 69 p. figures pp.

Maximova, T.; Ides, S.; Vanlede, J.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Verbetering 2D randvoorwaardenmodel: deelrapport 3. Kalibratie bovenlopen. Version 3.0. WL Rapporten, 753_09. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 23 + 6 p. appendices, 15 p. tables, 117 p. figures pp.

Peeters, P.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2009). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmaplan: hydraulische randvoorwaarden voor toetsen op en ontwerpen naar veiligheid. Versie 2.0. WL Rapporten, 713_15a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. I, 18 + 1p. appendices pp.

Plancke, Y.; Vanlede, J.; Mostaert, F. (2009). Vlottermetingen CDW Deurganckdok: T0 - april 2009. Versie 2.0. WL Rapporten, 816_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 12 + 6p. appendices pp.

Plancke, Y.; Vos, G.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Habitatmapping Westerschelde: deelrapport 1. Classificatie op basis van bodemvormen en hydrodynamica. Versie 3.0. WL Rapporten, 754_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. VII, 46 + 5p. tables, 140p. figures pp.

Plancke, Y.; Vos, G.; Ides, S.; Mostaert, F. (2009). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: ontwikkelingen van arealen op de korte termijn. Versie 2.0. WL Rapporten, 791_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IX, 26 + 97 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Port of Zeebrugge. Definition of nautical bottom. Research on nautical implications: phase C. Validation of nautical bottom concept. Fourteenth interim report. Version 2.0. WL Rapporten, 582C. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 7 + 3 p. tables, 9 p. appendices pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Port of Zeebrugge. Definition of nautical bottom. Research on nautical implications: phase C. Validation of nautical bottom concept. Model trial setup and test program. Version 2.0. WL Rapporten, 582C. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 7 + 12 p. appendices, 6 p. tables, 10 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Port of Zeebrugge. Definition of nautical bottom. Research on nautical implications: phase C. Validation of nautical bottom concept. Thirteenth interim report. Version 2.0. WL Rapporten, 582C. Universiteit Gent/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. III, 7 + 6 p. appendices, 2 p. tables, 1 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. ProToel: changes between relevant versions. Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. I, 4 pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Comparison of currents from different sources. Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. III, 6 + 1 p. tables, 7 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Extension of the ship database of ProToel. Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. III, 7 + 5 p. tables, 6 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Squat analysis of model "W". Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. III, 6 + 3 p. appendices, 1 p. tables, 7 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Test program for model trials - regular wave tests. Versie 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. II, 60 pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Test program with model W of a very large container carrier in regular waves. Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. III, 5 + 5 p. tables, 3 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. ProToel theoretical manual. Version 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 12 + 1 p. tables, 2 p. figures pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. ProToel user manual. Versie 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 29 + 2 p. appendices pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Support of a probabilistic access policy for the Flemish harbours: implementation of the software ProToel for the harbour of Zeebrugge. Long-term analysis of the accessibility of the harbour of Antwerp. Versie 2.0. WL Rapporten, 801_03. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. III, 6 + 1 p. appendices, 1 p. tables, 3 p. figures pp.

Taverniers, E.; Mostaert, F. (2009). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2008: overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in 2008 in het Zeescheldebekken gemeten. Versie 4.0. WL Rapporten, 833_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 145 + 27p. tables, 92p. figures pp.

Taverniers, E.; Mostaert, F. (2009). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2008: overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in 2008 in het Zeescheldebekken gemeten. Bijlagenrapport. Versie 2.0. WL Rapporten, 833_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. appendices pp.

Teurlinck, R.; Van der Biest, K.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Haven Van Blankenberge: verminderen van de aanzanding van de havengeul en het voorplein. Eindrapport. Versie 2.0. WL Rapporten, 643_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. Vii, 97 + 20 p. appendices pp.

Van der Biest, K.; Teurlinck, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Verminderen risico aanzanding havengeul en voorplein Blankenberge: opbouw LITPACK model. Versie 2.0. WL Technische Nota's, 32. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 65 pp.

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). CLIMAR. Section report 3: adaptation measures to climate change impacts along the Belgian coastline. Version 2.0. WL Rapporten, 814_01. Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. III, 20 + 8 p. appendices pp.

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Reyns, J.; Mostaert, F. (2009). CLIMAR: deelrapport 2. Kwantificatie van de secundaire gevolgen van de klimaatsverandering in de Belgische kustvlakte. Versie 2.0. WL Rapporten, 814_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 46 + 22 p. appendices pp.

Vanderkimpfen, P.; Pereira, F.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Gedetailleerde overstromingsmodellen: deelrapport 2. Gevalstudie Demer. Versie 2.0. WL Rapporten, 704_11. Waterbouwkundig Laboratorium/Soesma: Antwerpen, Belgium. 43 pp.

Vanderkimpfen, P.; Pereira, F.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Hoogwaterevaluatie Demerbrug Testelt: deelrapport 3. Correlatie waterstanden Aarschot - Testelt - Zichem. Versie 2.0. WL Rapporten, 704_11. Waterbouwkundig Laboratorium/Soesma: Antwerpen, Belgium. 18 pp.

Vanderkimpfen, P.; Pereira, F.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Hoogwaterbeheer Demer Diest - Aarschot: deelrapport 4. Evaluatie van de impact van gecontroleerde bressen. Versie 2.0. WL Rapporten, 704_11. Waterbouwkundig Laboratorium/Soesma: Antwerpen, Belgium. 30 pp.

Vanlede, J.; De Clercq, B.; Decrop, B.; Ides, S.; van Holland, G.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Verbetering randvoorwaardenmodel: deelrapport 2. Afregelen van het 2D Scheldemodel. Versie 3.0. WL Rapporten, 753_09. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen, Belgium. VIII, 29 + appendices pp.

Vanpoucke, Ph.; Reyns, J.; Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust: overstromingsrisico's in de aandachtszones. Versie 2.0. WL Rapporten, 718_02j: Antwerpen, Belgium. XXIX, 582 pp.

Vanpoucke, Ph.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust. Evaluatie versterking zwakke schakel haven van Blankenberge. Versie 2.0. WL Rapporten, 718_2g. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium/Soresma/Haecon: Antwerpen, Belgium. XXIII, 25 + 294 p. appendices pp.

Vanpoucke, Ph.; Van der Biest, K.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust: gevoeligheidsonderzoek risicoberekening Raversijde - Mariakerke - Oostende-west. Versie 2.0. WL Rapporten, 718_02h. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 28 + 140 p. appendices pp.

Vanpoucke, Ph.; Vanderkimpen, P.; Van der Biest, K.; Reyns, J.; Verwaest, T.; Peeters, P.; Holvoet, K.; Mostaert, F. (2009). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust. Evaluatie van de zeekering: deel 2. resultaten quick scan. Versie 2.0. WL Rapporten, 718_2c. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium/Soresma/Haecon: Antwerpen, Belgium. 740 + 20 p. appendices pp.

Vansteenkiste, T.; Holvoet, K.; Willems, P.; Vanneuville, W.; Deckers, P.; Mostaert, F. (2009). Effect van klimaatwijzigingen op afvoerdebieten in hoog- en laagwatersituaties en op de globale waterbeschikbaarheid: gevalstudie voor Leie en Bovenschelde bekken. Versie 2.0. WL Rapporten, 706_13a. Katholieke Universiteit Leuven/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 43 pp.

Vansteenkiste, T.; Holvoet, K.; Willems, P.; Vanneuville, W.; Deckers, P.; Mostaert, F. (2009). Effect van klimaatwijzigingen op afvoerdebieten in hoog- en laagwatersituaties en op de globale waterbeschikbaarheid: gevalstudie voor de Maas. Versie 2.0. WL Rapporten, 706_13a. Katholieke Universiteit Leuven/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 14 pp.

Vansteenkiste, T.; Holvoet, K.; Willems, P.; Vanneuville, W.; Mostaert, F. (2009). Effect van klimaatwijzigingen op afvoerdebieten in hoog- en laagwatersituaties en op de globale waterbeschikbaarheid: deelrapport 3. Literatuuroverzicht hydrologische modellering van laagwaterscenario's. Versie 2.0. WL Rapporten, 706_13a: Antwerpen, Belgium. iv, 57 + 3 p. appendices pp.

Vantorre, M.; Richter, J.; Laforce, E.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2009). Ondersteuning van probabilistisch toelatingsbeleid voor de Vlaamse havens: in gebruik stellen voor de haven van Zeebrugge van het programma ProToel. Samenvatting. Versie 2.0. WL Rapporten, 801_03. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 11 + 3 p. appendices pp.

Vercruyse, J.B.; De Mulder, T.; Verelst, K.; Mostaert, F. (2009). Zeekanaal Brussel Schelde: renovatie middendeuren sluis Zemst. Verslag terreinmetingen voor renovatie. Versie 2.0. WL Rapporten, 760_04c. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 44 + 8 p. appendices pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Deurganckdok. Hydraulische belasting op CDW: stroming. Versie 2.0. WL Rapporten, 765_31. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 61 + 1 p. appendices, 12 p. tables, 188 p. figures pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Mostaert, F. (2009). Dender: stuwsuis Aalst. Kolkafmetingen en nivelleersysteem sluis. Versie 2.0. WL Rapporten, 760_10a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 22 pp.

Verelst, K.; Vercruyssen, J.B.; Cui, J.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Dender - stuwsuis Aalst: erosiebescherming. Versie 2.0. WL Rapporten, 760_10b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. v, 49 + 1p. tables pp.

Verwerft, B.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Vijftiende interimrapport. WL Rapporten, 582 C. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 8 + 51p. appendices, 4p. tables, 2p. figures pp.

Verwilligen, J.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Haven van Antwerpen. Op- en afvaartregeling 13000 TEU containerschepen. Simulatiestudie. Versie 2.0. WL Rapporten, 807_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 42 + 44 p. appendices, 8p. tables, 24p. figures, cd-rom pp.

Verwilligen, J.; Laforce, E.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2009). Manoeuvresimulaties minimale sleepbootassistentie Hellegat. Versie 2.0. WL Rapporten, 806_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. XI, 32 + 116p. appendices, 2p. tables, 6p. figures, cd-rom pp.

Viaene, P.; Michielsens, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Ontwerp vispassage op de Dender in Aalst. Versie 2.0. WL Rapporten, 715_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 25 + 23 p. appendices pp.

Vos, G.; Plancke, Y.; Ides, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Alternatieve stortstrategie Westerschelde: proefstorting Walsoorden. Eindevaluatie proefstorting 2006. Versie 5.0. WL Rapporten, 754_03b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. v, 52 + 11 p. appendices pp.

WL ADVIEZEN

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Cui, J.; Mostaert, F. (2009). Albertkanaal - 16 m sluisen vervanging wagenschuiven door vlinderkleppen: optimaliseren lediging middensas Genk. Versie 2.0. WL Adviezen, 658_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 11 + 2 p. tables pp.

De Wit, B.; Vanpoucke, Ph.; Reyns, J.; Van der Biest, K.; Delgado Blanco, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Kustoverstromingsrisico's in de provincie West-Vlaanderen. Versie 2.0. WL Adviezen, 718_02j. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. I, 10 + maps pp.

Janssens, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Baai van Heist: advies demping geul. Versie 2.0. WL Adviezen, 765_32. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. II, 16 pp.

Peeters, P.; Claeys, S.; De Schutter, J.; Mostaert, F. (2009). Water- en sedimentbalans proefproject Lippenbroek: periode 2006-2008. Versie 2.0. WL Adviezen, 613_09. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 10 pp.

Vanneuville, W.; Holvoet, K. (2009). AMICE - Adaptation of the Meuse to the Impacts of Climate Evolution: sub report 1. Belgian scenarios for the Meuse. Versie 2.0. WL Adviezen, 710_14. Flanders Hydraulics Research/Deltares: Antwerpen, Belgium. I, 5 pp.

Vanpoucke, Ph.; Van der Biest, K.; Reyns, J.; Vanderkimpfen, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2009). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust. Evaluatie versterking zwakke schakel Raversijde - Mariakerke - Oostende-west: evaluatie eerste serie concepten. Versie 2.0. WL Adviezen, 718_2d. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium/Soresma/Haecon: Antwerpen, Belgium. 70 + 350 p. appendices pp.

Vercruysse, J.B.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2009). Albertkanaal - 16m-sluizen - middensas Genk: verslag van meetcampagne sluisvulling. Versie 2.0. WL Adviezen, 658_03. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 13 + 5 p. appendices pp.

Vereecken, H.; Henderick, A.; Meulenijs, P.; Van Mellaert, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Controlemeting sluisen Zuid-Willemsvaart: sluis 17 te Lozen - Sluis 18 te Bocholt. Versie 2.0. WL Adviezen, 792_21. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. I, 14 pp.

Vereecken, H.; Henderick, A.; Meulenijs, P.; Van Mellaert, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2009). Controlemeting debietmeters Evergem. Versie 2.0. WL Adviezen, 708_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 15 pp.

Verwaest, T.; Reyns, J.; Mostaert, F. (2009). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust: impact van de klimaatsevolutie. Versie 2.0. WL Adviezen, 718_02m. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. I, 7 pp.

Verwaest, T.; Vanpoucke, Ph.; Willems, M.; Mostaert, F. (2009). Golfoverslag over een brede zeewering: analyse proefresultaten en validatie theoretische formule. Versie 2.0. WL Adviezen, 718_2B. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 14 + 8 p. appendices pp.

Verwaest, T.; Willems, M.; Mostaert, F. (2009). Oostende-Centrum - Golfkrachten op tijdelijke waterkering: advies in afwachting van nieuwe golfgootproeven. Versie 2.0. WL Adviezen, 627_10. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 20 pp.

WL STAF REVISIES

de Keizer, O.; Kwadijk, J.C.J. (2009). Belgische scenario's voor de Maas. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 9 + cd-rom pp.

Dhollander, C. (2009). Invloed van neerslag op grondwaterstand in het bekken van de Dender, de Grote Nete, de Maas en in Prosperpolder. Universiteit Gent. Faculteit Wetenschappen. Vakgroep Geologie en Bodemkunde: Gent, Belgium. 27 pp.

International Marine and Dredging Consultants (2009). Afstemming Vlaamse en Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water: deelrapport 4. Technisch wetenschappelijke bijstand: eindrapport. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. XIII, 207 pp.

International Marine and Dredging Consultants (2009). Afstemming Vlaamse en Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water: deelrapport 4. Technisch wetenschappelijke bijstand: traject golfklimaat. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. XVII, 153 pp.

International Marine and Dredging Consultants (2009). Afstemming Vlaamse en Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water: deelrapport 4. Technisch wetenschappelijke bijstand: traject onderzoek. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. XI, 149 pp.

International Marine and Dredging Consultants (2009). Afstemming Vlaamse en Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water: deelrapport 5. Rapportage jaargemiddelde golfklimaat. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. XI, 98 pp.

International Marine and Dredging Consultants (2009). Afstemming Vlaamse en Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water: deelrapport 3. Ontwikkeling van post processing tools. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 47 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slibsuspensies in de Belgische kustzone: comparison Rheotone and Navitrackers. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 114 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Beheer en onderhoud QH-krommes St. Pieter - Maaseik 2009. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 19 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.34. Calibratie stationaire en mobiele toestellen herfst 27-28 oktober 2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 26 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.21. Omgevingscondities in de Schelde oktober 2008 - maart 2009. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 164 pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.31. 13-uursmeting longitudinale zoutverdeling op 11/03/2009 tijdens springtij - Deurganckdok. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 82 pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.30. 13-uursmeting SiltProfiler 13 maart 2009 ingang Deurganckdok. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. iv, 30 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.22. 13-uursmeting Sediview op 24/09/2008 tijdens doortij - Deurganckdok (transect DGD). Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 75 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.20. Omgevingscondities in de Schelde april - september 2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 38 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.29. 13u-meting SiltProfiler 29 september 2008 ingang Deurganckdok. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 36 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; GEMS International (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 4.10. Analyse van aanslibbingsprocessen en -invloeden April 2007 - March 2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. VI, 60 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Vanlede, J. (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.24. 13-uursmeting Sediview op 02/12/2008 tijdens springtij - Deurganckdok (transect DGD). Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 58 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.21. 13-uursmeting Sediview DGD tijdens een gemiddeld getij - lente 2008 - 26/06/2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 69 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.21. Sedimentbalans 01/07/2008 - 30/09/2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 172 pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics (2009). Opvolging aanslibbing Deurganckdok: flow atlas Deurganckdok, 2/'05 - 3/'08. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. II, 82 pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics (2009). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.28. 13-uursmeting ADCP neervorming DGD zomer 2008. Versie 2.0. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. III, 189 pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok 2: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.20. Sedimentbalans 01/04/2008 - 30/06/2008. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 161 pp.

International Marine and Dredging Consultants; WL | Delft hydraulics; GEMS International; Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Langdurige metingen Deurganckdok 2: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.14. Sediment jaarbalans 01/04/2007 - 31/03/2008. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 161 pp.

Nevelsteen, K.; Van Hoestenbergh, T. (2009). Meettechniek voor het continue bemeten van bodemtransport. Vlaamse Milieu Maatschappij. Afdeling operationeel waterbeheer: [S.l.]. 74 pp.

Romagnoli, L. (2009). Conceptueel ontwerp en dimensionering van een 'groene' golfbak, een proefopstelling voor interactie tussen vegetatie en stroming en/of golven. MSc Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen. Vakgroep Civiele Techniek: Gent, Belgium. v, 169 pp.

Soresma (2009). Haven van Oostende: verwerking data meetcampagne 23 januari 2007. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 33 pp.

Soresma; GEMS International (2009). Analyse actuele en historische gegevens van baggerspecie in en rond de haven van Zeebrugge ter bepaling van de baggerlocatie voor het leveren van baggerslib voor de Slib Test Tank. Waterbouwkundig Laboratorium/Maritieme Toegang: Antwerpen, Belgium. 69 + appendices pp.

Vanderheyden, E.; Vermerck, M. (2009). Hydraulische studie van de sluisvulling via openingen in de deuren. MSc Thesis. De Nayer Instituut: Sint-Katelijne-Waver, Belgium. xi, 86 + appendices + cd-rom pp.

Verhelst, D.; Ouifak, N. (2009). Golfverslag bij brede zeedijken: invloed van de ruwheid van de kruin op het overslagdebiet. MSc Thesis. Katholieke Hogeschool Sint-Lieven. Departement Industrieel Ingenieur: Gent, Belgium. xi, 97 pp.

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek; International Marine and Dredging Consultants (2009). REMOTE sensing for Seasonal and Overseas Retrieval of TSM: final report. Programmatorische Federale Overheidsdienst Wetenschapsbeleid: [S.l.]. 15 pp.

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek; International Marine and Dredging Consultants (2009). Operational remote sensing mapping of estuarine suspended sediment concentrations (ORMES): final report: Brussel, Belgium. 35 + appendices pp.

WL STAF PUBLICATIES

Anon. (2009). Nautisch onderzoek: sleeptank en simulator [BROCHURE]. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 23 pp.

Anon. (2009). Dijkinspectie en -onderhoud: 2e trefdag [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium/Geotechniek: Antwerpen, Belgium. 10 sheets pp.

Anon. (2009). Nautical research: towing tank and ship manoeuvring simulator [BROCHURE]. Ghent University/Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 23 pp.

Asselman, N.E.M.; Coen, L.; Peeters, P.; Vatvani, D.; Verhoeven, G. (2009). LTV-O&M thema veiligheid deelproject 2: vergelijking Nederlandse en Vlaamse (maatgevende) waterstandsverlopen en modelleringswijzen voor de bepaling van overstromingskarakteristieken bij een doorbraak langs het Schelde-estuarium. Deltares: [S.l.]. ii, 87 pp.

- Brouwers, J.; Peeters, B.; Willems, P.; Deckers, P.; De Maeyer, Ph.; Vanneuville, W. (2009). Klimaatverandering en waterhuishouding, in: Van Steertegem, M. (Ed.) (2009). Milieuverkenning 2030: milieurapport Vlaanderen. pp. 283-304
- De Laet, P. (2009). Waterbouwkundig Laboratorium 75 jaar. Waterbouwkundig Laboratorium 1933 - 2008. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 33 pp.
- De Mulder, T. (2009). Mooring forces and ship behaviour in navigation locks, in: Rigo, P. (Ed.) (2009). PIANC international workshop "Innovations in Navigation Lock Design", 15-17 October 2009, Brussels, Belgium - in the framework of the PIANC Report n°106 - INCOM WG29. pp. [1-3]
- Debaillon, P.; Lataire, E.; Vantorre, M. (2009). Bank effect on ship squat, in: Eloit, K.; Vantorre, M. (Ed.) (2009). International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Bank Effects. pp. 31-37
- Deckers, P.; Kellens, W.; Reyns, J.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph. (2009). A GIS for flood risk management in Flanders, in: Showalter, P.S.; Yongmei, L. (Ed.) (2009). Geospatial techniques in urban hazard and disaster analysis. Geotechnologies and the environment, 2: pp. 51-69
- Deckers, P.; Reyns, J.; Holvoet, K.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph. (2009). LATIS: the tool for flood risk calculations in Flanders, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2009). Book of abstracts: an overview of marine research in Belgium anno 2009. 10th VLIZ Young Scientists' Day. Special edition at the occasion of 10 years VLIZ. VLIZ Special Publication, 43: pp. 47
- Deckers, P.; Reyns, J.; Holvoet, K.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph. (2009). LATIS: the tool for flood risk calculations in Flanders [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.
- Delefortrie, G. (2009). The effect of a muddy bottom on ship control, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2009). VLIZ Young Scientists' Day, Brugge, Belgium 6 March 2009: book of abstracts. VLIZ Special Publication, 41: pp. 16
- Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2009). Modelling propeller and rudder induced forces acting on deep drafted vessels in muddy navigation areas. *Journal of Marine Science and Technology* 14(2): 171-184
- Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2009). Prediction of the forces acting on container carriers in muddy navigation areas using a fluidization parameter. *Journal of Marine Science and Technology* 14(1): 51-68
- Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2009). Squat in muddy navigation areas, in: (2009). Nautical Aspects of Ship Dynamics, 3rd Squat-Workshop, University of Applied Sciences, Elsfleth, Germany, 21./22. October 2009.
- Franco, L.; Geeraerts, J.; Briganti, R.; Willems, M.; Bellotti, G.; De Rouck, J. (2009). Prototype measurements and small-scale model tests of wave overtopping at shallow rubble-mound breakwaters: the Ostia-Rome yacht harbour case. *Coastal Engineering* 56(2): 154-165
- Eloit, K. (2009). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": recht door zee, echt zo eenvoudig? [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 27 sheets pp.
- Eloit, K.; Vantorre, M. (Ed.) (2009). International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Bank Effects. Ghent University/Flanders Hydraulics Research/The Royal Institution of Naval Architects: London, UK. ISBN 978-1-905040-46-9. IX, 152 pp.

Eloot, K.; Vantorre, M.; Richter, J.; Verwilligen, J. (2009). Development of decision supporting tools for determining tidal windows for deep-drafted vessels, in: Weintrit, A. (2009). Marine navigation and safety of sea transportation. pp. 227-234

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2009). Safety assessment of head on encounters and overtaking manoeuvres with container carriers in confined channels through simulation tools, in: (2009). International Conference on Marine Simulation and Ship Maneuverability (MARSIM 2009), August 17-20, 2009, Panama City, Panama: conference proceedings. pp. [1-12]

Ides, S.; Dujardin, A.; De Mulder, T. (2009). Optimising the maritime access to the port of Zeebrugge: example of a large multi-tool study, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2009). Book of abstracts: an overview of marine research in Belgium anno 2009. 10th VLIZ Young Scientists' Day. Special edition at the occasion of 10 years VLIZ. VLIZ Special Publication, 43: pp. 74

Ides, S.; Dujardin, A.; De Mulder, T. (2009). Optimising the maritime access to the port of Zeebrugge: example of a large multi-tool study [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.

Ides, S.; Plancke, Y.; Vos, G. (2009). Using dredged material to reshape sandbars: development of a new disposal strategy in the Western Scheldt, conciliating nature preservation and port accessibility, in: 6th Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics, RCEM 2009, 21-25 September, 2009, Santa Fe City, Argentina.

Laforce, E. (2009). 25 jaar nautisch onderzoek: het nautisch onderzoek door de jaren heen en zijn belang [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 68 sheets pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Delefortrie, G. (2009). Captive model testing for ship-to-ship operations, in: (2009). International Conference on Marine Simulation and Ship Maneuverability (MARSIM 2009), August 17-20, 2009, Panama City, Panama: conference proceedings.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Eloot, K. (2009). Sailing through a shallow sea [POSTER]. Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Technologie: Gent, Belgium. 1 poster pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Eloot, K. (2009). Systematic model tests on ship - bank interaction effects, in: Eloot, K.; Vantorre, M. (Ed.) (2009). International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Bank Effects. pp. 9-22

Lataire, E.; Vantorre, M.; Eloot, K. (2009). Sailing through a shallow sea, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2009). Book of abstracts: an overview of marine research in Belgium anno 2009. 10th VLIZ Young Scientists' Day. Special edition at the occasion of 10 years VLIZ. VLIZ Special Publication, 43: pp. 79

Paridaens, K.; Plancke, Y.; Schrijver, M.; Willems, P. (2009). Comparison of measurement techniques for monitoring sediment transport, under field conditions, in the Scheldt estuary, in: (2009). 6th International SedNet conference on 7-8 October 2009, Hamburg, Germany: The Role of Sediments in Coastal Management. pp. [1]

Peeters, P.; Claeys, S.; Michiels, S.; De Schutter, J.; Temmerman, S.; Meire, P.; Vandenbruwaene, W.; Maris, T.; Chen, M.; Wartel, S. (2009). Sediment behaviour within a flood control area with a controlled reduced tide - pilot project Lippenbroek = Processus sédimentologiques dans un zone de contrôle d'inondations et de marée réduite contrôlée - projet pilote

Lippenbroek, in: (2009). Congrès SHF-31ième Journées de l'hydraulique: "Morphodynamiques et débits solides dans les estuaires, les baies et les deltas" Paris, 22-23 septembre 2009 [CD-ROM]. pp. [1-15]

Peeters, P.; Verzhbitskiy, L.; Maris, T.; Stevens, M.; Viaene, P. (2009). On-site evaluation of a fish-friendlier tide gate design, in: (2009). 33 rd IAHR Congress Water Engineering for a Sustainable Environment, 9-14 August 2009, Vancouver, British Columbia, Canada [CD-ROM]. pp. [1-8]

Plancke, Y.; Ides, S.; Peters, J.J.; Vos, G. (2009). Le projet pilote Walsoorden: la première étape dans la gestion morphologique de l'Escaut occidental, reconciliant la préservation de l'écologie et l'accessibilité des ports = The Walsoorden pilot project: a first step in a morphological management of the Western Scheldt, conciliating nature preservation and port accessibility, in: (2009). Congrès SHF-31ième Journées de l'hydraulique: "Morphodynamiques et débits solides dans les estuaires, les baies et les deltas" Paris, 22-23 septembre 2009 [CD-ROM]. pp. [1-11]

Plancke, Y.; Ides, S.; Vos, G.; Peters, J.J. (2009). The Walsoorden pilot project: a first step in morphological management of the Western Scheldt, conciliating nature preservation and port accessibility, in: (2009). 6th International SedNet conference on 7-8 October 2009, Hamburg, Germany: The Role of Sediments in Coastal Management. pp. [1]

Plancke, Y.; Vos, G.; Ysebaert, T.J. (2009). Analysis of multibeam echo sounding data on bed forms near the Walsoorden sandbar, a first phase in the subtidal habitat classification for the Western Scheldt, in: 6th Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics, RCEM 2009, 21-25 September, 2009, Santa Fe City, Argentina.

Richter, J.; Vantorre, M.; Eloot, K. (2009). Decision supporting tools for determining tidal windows for deep-drafted vessels [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.

Richter, J.; Vantorre, M.; Eloot, K. (2009). Decision supporting tools for determining tidal windows for deep-drafted vessels, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2009). Book of abstracts: an overview of marine research in Belgium anno 2009. 10th VLIZ Young Scientists' Day. Special edition at the occasion of 10 years VLIZ. VLIZ Special Publication, 43: pp. 116

Schramkowski, G.; de Swart, H.E.; Schuttelaars, H.M. (2009). Effect of bottom stress formulation on modelled flow and turbidity maxima in cross-sections of tide-dominated estuaries. *Ocean Dynamics (Online First)*: [1-14]

Van Lancker, V.R.M.; Du Four, I.; Degraer, S.; Fettweis, M.; Francken, F.; Van den Eynde, D.; Monbaliu, J.; Toorman, E.; Verwaest, T.; Janssens, J.; Vincx, M.; Houziaux, J.-S. (2009). Changes in the marine environment: the Belgian part of the North Sea revisited, in: (2009). 41st International Liège Colloquium on Ocean Dynamics: Science-Based Management of the Coastal Waters, 4-8 May 2009.

Vanlede, J.; Decrop, B.; De Clercq, B. (2009). Numeriek modelonderzoek dwarsstromingen aan het Zuidergat [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen, Belgium. 30 slides pp.

Vanlede, J.; van Kessel, T.; Eleveld, M.; Van der Wal, D. (2009). LTV-slib: modelling of mud dynamics [PRESENTATION]. NIOO/Flanders Hydraulics Research/Deltares/Vrije Universiteit Amsterdam. Institute for Environmental Studies: Antwerpen, Belgium. 20 slides pp.

Van Maren, D.S.; Winterwerp, J.C.; Sas, M.; Vanlede, J. (2009). The effect of dock length on harbour siltation. *Cont. Shelf Res.* 29(11-12): 1410-1425

Vanneuville, W. (2009). The 2007/60/EC Flood Directive: more opportunities than extra work? / !. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. [1-3] pp.

Vantorre, M. (2009). Van 4 tot 400 m: het ene model is het andere niet ... [PRESENTATIE]. Universiteit Gent/Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 67 sheets pp.

Willems, M. (2009). Hoe ontstaan golven? [GELUIDSFRAGMENT]. Radio uitzending van 17/07/2009 in programma "Mooie Dagen". Radio 2: [S.l.]. 1 audio file (5'.09") pp.

Willems, M.; De Mulder, T. (2009). Wave flume and wave basin design of coastal structures in Flanders [POSTER]. Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.

Willems, M.; De Mulder, T. (2009). Wave flume and wave basin design of coastal structures in Flanders, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2009). Book of abstracts: an overview of marine research in Belgium anno 2009. 10th VLIZ Young Scientists' Day. Special edition at the occasion of 10 years VLIZ. VLIZ Special Publication, 43: pp. 173

Willems, P.; Deckers, P.; De Maeyer, Ph.; De Sutter, R.; Vanneuville, W.; Brouwers, J.; Peeters, B. (2009). MIRA 2009 en NARA 2009 wetenschappelijk rapport klimaatverandering en waterhuishouding. Rapport INBO, 2009.45. Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)/Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO): Mechelen, Belgium. 100 pp.

WL PREPRINTS

Delefortrie, G.; Eloit, K. (2009). Assessing the manoeuvring behaviour of an inland container vessel for real-time simulation purposes [PREPRINT], in: (2010). PIANC MMX Congress, 10 - 14 May 2010, Liverpool, UK. pp. 1-2

Eloit, K.; Verwilligen, J. (2009). Synergy between theory and practice for Ultra Large Containerships sailing to the port of Antwerp [PREPRINT], in: (2010). PIANC MMX Congress, 10 - 14 May 2010, Liverpool, UK. pp. 1

Gysens, S.; De Rouck, J.; Trouw, K.; Bolle, A.; Willems, M. (2009). Integrated coastal and maritime plan for Ostend: design of soft and hard coastal protection measures during the EIA procedures [PREPRINT], in: (2010). 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), Shanghai, China, June 30 - July 5, 2010. pp. [1-2]

Stratigaki, V.; Vanneste, D.; Troch, P.A.; Gysens, S.; Willems, M. (2009). Numerical modeling of wave penetration in Ostend harbour [PREPRINT], in: (2010). 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), Shanghai, China, June 30 - July 5, 2010. pp. [1-2]

Verwaest, T.; Vanpoucke, Ph.; Willems, M.; De Mulder, T. (2009). Waves overtopping a wide-crested dike [PREPRINT], in: (2010). 32nd International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2010), Shanghai, China, June 30 - July 5, 2010. pp. [1-2]

WL JAARVERSLAGEN

Eigen Vermogen Flanders Hydraulics (2009). Eigen Vermogen Flanders Hydraulics jaarverslag 2007-2008: Antwerpen, Belgium. 59 pp.

Hydrologisch Informatiecentrum (2009). Hydrologisch jaarboek 2008: HIC meetstations. WL Rapporten, 709. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 243 pp.

Taverniers, E.; Mostaert, F. (2009). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2008: overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in 2008 in het Zeescheldebekken gemeten. Versie 4.0. WL Rapporten, 833_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 145 + 27p. tables, 92p. figures pp.

Taverniers, E.; Mostaert, F. (2009). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2008: overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in 2008 in het Zeescheldebekken gemeten. Bijlagenrapport. Versie 2.0. WL Rapporten, 833_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. appendices pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2009). Jaarverslag: voorstelling activiteiten 2008: Antwerpen, Belgium. 103 pp.

EVENEMENTEN

Bijdragen onder de vorm van:

Papers/posters/abstracts

31èmes Journées de l'Hydraulique de la Société Hydrotechnique de France: morphodynamique et gestion des sédiments dans les estuaires, les baies et les deltas [Frankrijk]

33 rd IAHR Congress Water Engineering for a Sustainable Environment [Canada]

3rd Squat-Workshop: Nautical Aspects of Ship Dynamics [Duitsland]

41st International Liège Colloquium on Ocean Dynamics [België]

6th International SedNet conference: The Role of Sediments in Coastal Management [Duitsland]

8th International WISKI User Conference 2009 [Frankrijk]

AMT'09 - The 1st International Conference on Advanced Model Measurement Technology for the EU Maritime Industry [Frankrijk]

Bouwen aan kustinfrastructuur: studiedag [België]

Dagen van de Kaaian [België]

International Conference on Marine Simulation and Ship Maneuverability (MARSIM '09) [Panama], details

Symposium Weg van Water [België]

Workshop stromingsmodellering in ondiepe gebieden [Nederland]

Organisator/ sponsoring

Eranet Crue

2de trefdag (03-03-2009) dijkinspectie en -onderhoud [België]

Voorstelling kenniscentrum varen in ondiep en beperkt water [België]

International Conference: Bank Effects

Workshop Quest4D [België]

Klimaatverandering



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/2010/3241/233

Uitgave

juni 2010

