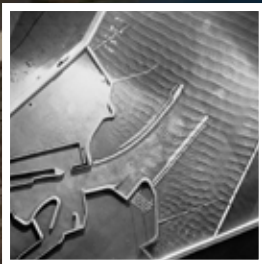




WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

# Jaarverslag

Voorstelling activiteiten 2008





## Voorwoord

In 2008 vierden we met het personeel en familie, met de gepensioneerden, met de burens en met onze partners, klanten en opdrachtgevers het jubileum "75 jaar Waterbouwkundig Laboratorium". We creëerden een eigen huisstijl, zelfs een nieuw logo.

Het opkalefateren van ons gebouw ging onverdroten verder. Ooit was het echt een kazerne, later werd het als een strafkamp, respectievelijk een klooster afgeschilderd. Ondanks de inspanningen om ons personeel en onze partners en natuurlijk ook ons modellen te kunnen huisvesten in de beste omstandigheden dienen we ons nog steeds te behelpen met twee bureelcontainers voor 8 personen.

Dit laatste is eigenlijk ook een gevolg van het toch wel heel positieve nieuws dat er ook in 2008 fors werd geïnvesteerd in ons menselijk kapitaal. Op bepaalde momenten waren we met 130 als we het overheidspersoneel, het personeel geworven via Eigen Vermogen Flanders Hydraulics, de ingehuurd onderhoudsploegen, de gedetacheerde onderzoekers van universiteiten en studie bureaus allemaal meetellen.

Ook in 2008 realiseerde het Waterbouwkundig Laboratorium een significante toename van de externe inkomsten door uitvoering van projecten voor derde partijen.

Er is in 2008 koortsachtig gewerkt aan de realisatie van een binnenvaartsimulator in samenwerking met Promotie Binnenvaart en SYNTRA. Voor het eerst levert het labo simulatiesoftware aan derden en zorgt ze voor het onderhoud en de uitbouw van deze software. Een nieuwe stap naar nieuwe niches.

Het sedimentlaboratorium werd in 2008 plechtig ingehuldigd. De basis werd gelegd voor een professionele ondersteuning door ervaren onderzoekers en laboranten. Het



sediment, vooral het slib, speelt een steeds belangrijker rol: de nautische bodem wordt erdoor mee bepaald in onze havens, baggerwerken zijn het gevolg van sedimenttransport en sedimentatie, sediment vervoert verontreiniging,... Fysische modellen, numerieke modellen, intensieve meetcampagnes in havens, rivieren en kustgebieden worden tot stand gebracht.

Het Waterbouwkundig Laboratorium zette ook belangrijke strategische en operationele stappen op weg naar een gecertificeerd kwaliteitslabel. In 2008 haalden we het "Commitment for excellence" volgens het EFQM kwaliteitsmodel en in 2009 moet het sedimentlabo ISO-gecertificeerd zijn.

Wie Waterbouwkundig Laboratorium zegt zou samenwerking moeten zeggen. Zonder onze opdrachtgevers en partners, zonder hun vertrouwen en hun investeringen, zou een toontje lager moeten worden gezongen.





De afdeling Maritieme Toegang van het Departement, de verschillende afdelingen van het agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust, de afdelingen van het agentschap WenZ, van het agentschap de Scheepvaart, van de haven van Antwerpen, de CIW, de Vlaamse Milieumaatschappij, ProSes 2010, hebben rechtstreeks of onrechtstreeks op ons beroep gedaan.

Voor diegene die hun organisatie in vorige opsomming niet terugvinden staan onze deuren even wagenwijd open. Ons devies is dat we samen met de klant en met onze wetenschappelijke partners zoeken naar oplossingen, niet naar nog meer problemen, en dat wij dit doen op een kwaliteitsvolle en wetenschappelijk verantwoorde wijze, waarbij advies wordt gegeven en niet een resultaat wordt opgedrongen aan de klant.

Met de andere afdelingen van de Technisch Ondersteunende Diensten van het Departement worden stilaan concrete gezamenlijke projecten opgezet of wordt kennis gedeeld.

Met alle Vlaamse universiteiten lopen er projecten: van doctoraatonderzoek tot concrete toepassingen voor de waterbeheerders en de nautici. Een resem binnenlandse en buitenlandse studie bureaus werken voor of samen met het Waterbouwkundig Laboratorium om de soms moeilijke vragen van de opdrachtgevers te helpen oplossen.

Met buitenlandse zusterorganisaties is samenwerking gezocht zoals met de Bundesanstalt für Wasserbau (Duitsland), CNR (Frankrijk) en BSHC (Bulgarije).

Het Waterbouwkundig Laboratorium wil een faciliterend knooppunt worden waar kennis wordt gebundeld en onderzoeksinstrumenten worden gedeeld door verschillende organisaties en vanuit verschillende kennisdomeinen, met aspiraties tot ver buiten de Vlaamse grenzen.

We durven vandaag al stellen dat het nautisch onderzoek gekoppeld aan het varen in ondiep water en de kennis van de hydraulica van waterbouwkundige constructies zoals sluizen vandaag al de toets op internationaal niveau goed kan doorstaan.

Frank Mostaert  
Afdelingshoofd Waterbouwkundig Laboratorium





## Strategische doelstellingen van het WL

In 2007 werden de missie, visie en strategische doelstellingen van het Waterbouwkundig Laboratorium opnieuw geformuleerd. De reorganisatie Beter Bestuurlijk Beleid zorgde voor een gloednieuw kader waarbij het WL binnen het departement van het ministerie Mobiliteit en Openbare Werken een plaats vond bij de Technisch Ondersteunende Diensten.

De Technische Ondersteunende Diensten (TOD) van het Departement van het Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken leveren, als operationeel dienstencentrum en als studie- en kenniscentrum bij uitstek, kwaliteitsvolle diensten aan afdelingen, agentschappen of derden, binnen of buiten het eigen beleidsdomein en dit ter ondersteuning van het beleid of de uitvoering ervan, in volgende domeinen:

- Burgerlijke bouwkunde (kaaimuren, sluisen, stuwen en bruggen)
- Geotechniek
- Topografie en fotogrammetrie
- Waterbouwkundig onderzoek
- Mobiliteit en verkeer
- Standaardbestekken
- Prijscontrole
- Interne ICT-technologie
- Interne kwaliteitszorg.

De Technisch Ondersteunende Diensten(TOD) willen uitgroeien tot hét kennis- en expertisecentrum bij uitstek van de Vlaamse overheid in de domeinen waarin we actief zijn. Daarbij willen we de meest economische en innoverende instrumenten toepassen.

Specifiek stelt het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) zich tot doel om op een integrale, wetenschappelijk verantwoorde en kwalitatief hoogstaande wijze, te voorzien in kennis, kennisproducten en advies. Hiermee ondersteunt het Waterbouwkundig Laboratorium de Vlaamse overheid bij haar streven naar de verbetering van de veiligheid van de scheepvaart, de toegankelijkheid van de havens de aanpak van wateroverlast en watertekort en de



ontwikkeling van watergebonden infrastructuur.

Deze ondersteuning hanteert daarvoor de volgende specialisaties: waterbouwkunde, hydraulica, hydrologie, eco-hydraulica, sedimenttransport, sedimentologie, morfologie, nautica en de technische ondersteuning van die specialisaties via modellenbouw, ontwikkeling van meetinstrumentatie, beheer van meetnetten, calibratie van meetinstrumenten, enz.

### STRATEGISCHE DOELSTELLINGEN

Het Waterbouwkundig Laboratorium onderschrijft ook de strategische doelstellingen van de Technische Ondersteunende Diensten.

De TOD 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.





In de functie als operationeel dienstencentrum betekent dit zeer concreet dat de TOD de ambitie hebben 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.

In de functie als studie- en kenniscentrum betekent dit dat de TOD zich toeleggen op studie van innoverende oplossingen en expertise verwerven, maar tegelijk ook voldoende basiskennis in huis halen, om de totstandkoming en de uitvoering van het beleid maximaal te ondersteunen. In verschillende gevallen en/of domeinen zullen daartoe partnerships of samenwerkingsakkoorden worden afgesloten met (privé)partners of academische instellingen.

Creativiteit en innoverend vermogen zijn twee belangrijke componenten die op een quasi permanente basis in het geheel van de activiteiten van de TOD moeten aanwezig zijn.

Vanuit die overwegingen heeft de Technische Ondersteunende Diensten 4 strategische doelstellingen gedefinieerd waarvan de realisatie in elk van de afdelingen zal ondersteund worden door een reeks operationele initiatieven:

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.

Het Waterbouwkundig Laboratorium formuleerde eigen specifieke strategische doelstellingen:

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 watergebonden 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 Waterbouwkundig Laboratorium zal zich maximaal aansluiten op de lange termijn doelstellingen van het beleid en van de klanten.
  3. Het Waterbouwkundig Laboratorium zal strategische allianties aangaan om zijn dienstverlening te verbeteren en zijn positie te versterken.
  4. Het Waterbouwkundig Laboratorium bouwt een specifiek wetenschappelijk instrumentarium uit waarbij gestreefd wordt naar toepasbare, kwaliteitsvolle en economisch verantwoorde innovatie.

Teneinde de activiteiten van het Waterbouwkundig Laboratorium te kunnen afbakenen en organisatorisch beheersen staan drie onderzoeksgroepen ter beschikking:

- De onderzoeksgroep Waterbeheer, met in zijn rangen het voor de buitenwereld bekende Hydrologisch InformatieCentrum (HIC).
- De onderzoeksgroep Hydraulica, met kennispolen rond de Kust en Zee, rond het Schelde-estuarium, rond waterbouwkundige Infrastructuur en rond eco-hydraulica. In de rangen van deze onderzoeksgroep is het Kenniscentrum Waterbouwkundige Infrastructuur in oprichting.
- De onderzoeksgroep Nautica, met het Kenniscentrum Veilig Varen in Ondiep Water.



Deze onderzoeksgroepen voeren 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 sloopstypes 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 onderzoekstools:

- 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 aan-bevelingen 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 2008

## NAUTICA

### 582C: Validatie concept nautische bodem

De nautische bodem wordt door PIANC (International Navigation Association) gedefinieerd als het niveau waar de karakteristieken van de bodem een kritische limiet bereiken. Overschrijding van die limiet leidt tot schade of ontoelaatbare effecten op de manoeuvreerbaarheid van het schip.

Het concept nautische bodem wordt vaak toegepast wanneer de bodem bedekt is door een laag slib. Om meettechnische redenen wordt hierbij de densiteit van het slib gebruikt om de kritische limiet te definiëren. Voor de haven van Zeebrugge ligt de nautische bodem bijvoorbeeld op een densiteitsniveau van 1200 kg/m<sup>3</sup>. Dit niveau is gebaseerd op experimenteel onderzoek in het Waterbouwkundig Laboratorium sinds 2001.

De resultaten van simulatoronderzoek moeten echter aan de werkelijkheid getoetst worden. Dit vereist o.m. het uitvoeren van meetvaarten en de opvolging van de evolutie van de sliblaagkarakteristieken. Om in de praktijk het doorvaren van de sliblagen met diepliggende schepen mogelijk te maken is een adequate training van de betrokken loodsen noodzakelijk, ook met grotere containerschepen met een capaciteit tot 12000 TEU. Hiervoor bleek verder onderzoek nodig.

In 2008 werd een nieuw geconsolideerd wetenschappelijk model geïmplementeerd in de simulatoren dat het mogelijk maakt om het scheepsgedrag boven en in contact met eender welke realistische sliblaag te simuleren. Het jaar werd afgerond met het uitvoeren van experimenteel onderzoek naar het gedrag van boegschroeven in slibrijke vaarwateren.

Time (t)	m	f	p	...
15.00	...	...	...	...
15.05	...	...	...	...
15.10	...	...	...	...
15.15	...	...	...	...
15.20	...	...	...	...
15.25	...	...	...	...
15.30	...	...	...	...
15.35	...	...	...	...
15.40	...	...	...	...
15.45	...	...	...	...
15.50	...	...	...	...
15.55	...	...	...	...
16.00	...	...	...	...

801\_3: Resultaten van berekeningen door ProToel

### 801\_3Ondersteuning van het probabilistisch toelatingsbeleid voor de Vlaamse havens: in gebruik stellen van het programma ProToel voor de haven van Zeebrugge

Voor de toegang tot de Haven van Zeebrugge bestaat een deterministisch toelatingsbeleid dat een minimale verhouding tussen diepgang en waterdiepte op het hele traject vereist. Bovendien mag de dwarse stroomsnelheid aan de havenkoppen niet hoger zijn dan een maximale waarde.

Om beter te kunnen plannen kan, gebaseerd op stroming- en getijvoorspellingen, het venster berekend worden waarin een bepaald schip het volledige traject (bijvoorbeeld van Kwintebank tot Albert II dok in de Haven van Zeebrugge) zonder problemen kan afleggen. Dit venster wordt tijvenster genoemd. Voor een betere bepaling van tijvensters kan, op korte termijn, naast een deterministisch ook een probabilistische analyse doorgevoerd worden, die rekening houdt met golven, de daaruit volgende scheepsbeweging en de resulterende kans op bodemraking.





In het kader van project 801\_3 werd een programma voor de bepaling van een probabilistisch tijvenster geïmplementeerd. De databank van scheepsbewegingskarakteristieken is, met behulp van modelproeven en numerieke berekeningen met Seaway en Aqua+, uitgebreid tot schepen met een lengte van 400m (type Emma Maersk). Locale informatie is beschikbaar voor stromingen, het astronomische getij en de standaard golfspectra voor de jaren 2008 en 2009. Bovendien is het mogelijk voor berekeningen op korte termijn up-to-date voorspellingen van stroming, getij en golfspectra van de HYDRA server op te halen en tijdens de berekeningen te gebruiken.

De gebruiker kan een schip kiezen, als ook de diepgang en het traject en de datum en tijd van de reis aangeven. Verder kan bij het berekenen van een tijvenster het aantal berekeningen die voor en na de reis moeten uitgevoerd worden opgegeven worden. De resultaten van de berekeningen worden automatisch in xml formaat opgeslaan en kunnen direct in ProToel in een tabel worden bekeken. Deze tabel kan naar pdf worden geëxporteerd.

#### **801\_05: Uitbreiding van de LNG terminal te Zeebrugge**

Op vraag van Technum werden door middel van een simulatiestudie 3 uitbreidingsscenario's voor de LNG terminal in de voorhaven van Zeebrugge onderzocht. Deze nieuwe terminals werden beoordeeld op hun toegankelijkheid voor de grootste LNG carriers van het type QMax. Hierbij werden tevens de bestaande nautische maatregelen voor LNG schepen als uitgangspunt genomen. Deze studie stelt Fluxys, als eigenaar van de terminal, in staat om de 3 uitbreidingsscenario's tegenover elkaar af te wegen wat betreft nautische implicaties.

#### **803\_03: Manoeuvresimulaties grootste zeesluis binnen complex Terneuzen**

In opdracht van de projectgroep KGT2008 belast met het uitvoeren van een kosten-baten analyse van de verschillende projectalternatieven werd de nautische impact van één der projectalternatieven onderzocht door middel van een tweedimensionale real-time simulatie.

Het projectalternatief grootste zeesluis binnen complex, dat het onderwerp vormde van deze studie, is toegankelijk voor schepen met lengte tot 366m en breedte tot 49m. In de studie werd het gedrag van zowel een bulk carrier

als een containerschip met dergelijke afmetingen onderzocht in de voorhavenconfiguratie die gepaard gaat met het onderzochte projectalternatief. Het betrof in- en uitvaartsimulatie uitgevoerd door rivierloodsen en kanaalloodsen aan de hand van een tweedimensionaal bovenaanzicht of bird's eye view van schip en omgeving.

De studie leverde informatie over de vereiste stopafstand voor de onderzochte schepen; de optimale positie van de zeesluis binnen het complex; de optimale configuratie van de havenmond en het benodigde sleepbootgebruik in functie van de windconditie.

#### **803\_04: Flexibel sleepbootalternatief voor beschermingspontons Westsluis, Terneuzen**

Gedurende 2008 werden de basculebruggen van de Westsluis te Terneuzen vervangen door nieuwe exemplaren die zich in geopende stand op grotere afstand van de sluis kolk bevinden dan hun voorgangers. Hierdoor verkleint de kans op contact tussen de bovenbouw van atuoschepen en deze basculebruggen gevoelig. Door middel van simulatieonderzoek diende onderzocht te worden of de nieuwe sluisconfiguratie het verplichte gebruik van beschermingspontons kon opheffen en welke sleepbootassistentie dit vereiste. Onder deze beschermingspontons wordt met name verstaan: de bufferbakken AK3 en AK4 en de Europabak.

Voorts werd de invloed van het flexibel inzetten van sleepvaartuigen onderzocht. Aanbevelingen betreffende de meest gunstige sleepbootconfiguratie bij verschillende windcondities werden geformuleerd.

#### **804\_01: Simulatorstudie 2e sluis Waaslandhaven, toegankelijkheid voor een 400 m containerschip**

In deze studie werd de toegankelijkheid onderzocht voor een 400 m lang containerschip van een tweede sluis die toegang geeft tot de Waaslandhaven. Momenteel is de Kallosluis de enige toegangsweg tot dit deel van de haven op linkeroever. Het schip



Bron Rijkswaterstaat Nederland – Een overzichtsfoto van de nieuwe en oude basculebruggen te Terneuzen

heeft een breedte van 56.4 m terwijl de sluis een breedte heeft van 68 m en een lengte tussen de buitenste deuren van 500 m. In vorige studies werd de toegankelijkheid onderzocht voor een bulk carrier, een 350 en een 366 m containerschip. De layout van de toegang van de 2de sluis aan de zijde van het Waaslandkanaal, zoals deze in ontwerpfase in 2007 werd gewijzigd, werd in deze studie terug gebruikt. Bijkomend werden wielvaarders met hun karakteristieken voor de indrukking aan alle hoeken van de sluis aangebracht zoals aangegeven door het Gemeentelijk Havenbedrijf.

Deze real-time simulaties werden uitgevoerd door de rivierloodsen van DAB Loodswezen aan de zijde van het Deurganckdok en door de loodsen van CVBA Brabo aan de zijde van het Waaslandkanaal terwijl assistentie werd verleend door de sleepbootkapiteins van URS en de sleepdienst van het havenbedrijf. Doel van de simulaties was het evalueren van de voorwaarden die voldaan moeten zijn om dit 400 m containerschip veilig in en uit de sluis te loodsen. Hiervoor werden windcondities opgelegd vanuit verschillende windrichtingen





met windsnelheden overeenkomend met 5 en 6 Bf waarbij gezocht werd naar de sleepbootconfiguraties waarbij de loodsen in samenspraak met de verantwoordelijken van de sleepdiensten de manoeuvres veilig konden uitvoeren met minimaal contact met de wielenderters in de sluis.

#### **804\_03: In/uitvaren van het Delwaiedok via Berendrechtsluis met ULCS (13000 en 14000 TEU containerschepen)**

Na de voltooiing van Mod689/4 "Op- en afvaartregeling voor 8000 TEU en meer containerschepen naar de Haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145 dm" werd op vraag van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen (GHA) een onderzoek opgestart waarbij de mogelijkheid werd getoetst om de grootste bestelde en bestaande containerschepen (met een lengte over alles van 380 - 400 m) te versassen via de Berendrechtsluis om zo op een veilige wijze naar het dokkencomplex op rechteroever en het Delwaiedok in het bijzonder te varen.

Door middel van real-time simulaties werd de toegankelijkheid onderzocht voor containerschepen met afmetingen 400 m x 56.4 m en 380 m x 51.6 m, waarbij de manoeuvre-eigenschappen van deze containerschepen, de geometrie van de Berendrechtsluis, de sluisfendering en de hydrodynamische effecten die hiervan het gevolg zijn werden meegenomen. De windcondities en de stroomcondities op de rivier werden gevarieerd om de toegankelijkheid van de sluis en het Delwaiedok te beoordelen bij zeer verschillende weersomstandigheden.

#### **806\_01: Manoeuvresimulaties minimale sleepbootassistentie Hellegat**

Aan de hand van real-time simulaties werd de minimaal vereiste sleepbootassistentie voor chemische tankers onderzocht op het Zeekanaal Brussel-Schelde. Meer bepaald vormden manoeuvres tussen de zeesluis van Wintam en de aanlagkade van NV Prayon het onderwerp van deze studie.

Op basis van enerzijds de resultaten uit de real-time simulaties en anderzijds de opmerkingen die de loodsen uitten bij het uitvoeren van deze simulaties worden aanbevelingen geformuleerd betreffende de minimaal vereiste sleepbootassistentie op het Zeekanaal.



### 807\_02: Vervolgstudie op- en afvaartregeling Antwerpen

Als vervolg op studie M689\_04 (zie project in de kijker) werd in studie M807\_02 het onderzoek naar ontmoetingen tussen twee grote containerschepen op de Westerschelde uitgebreid met scenario's ter hoogte van Valkenisse, Zandvliet en Deurganckdok bij een grotere variatie aan stroomcondities. Bovendien werd de invloed van de derde Scheldeverdieping op de manoeuvreerbaarheid van containerschepen met capaciteit 13000 TEU onderzocht.

Alle ontmoetingen werden uitgevoerd met gekoppelde simulatoren van waarop een op- en afvarend containerschip bestuurd werd met lengte 381m en breedte 51.6m.

De studie geeft een beeld van de meest gunstige ontmoetingslocaties op de Westerschelde tussen Valkenisse (boei 64) en Deurganckdok.

### 815\_01: Kenniscentrum varen in ondiep en beperkt water

Het Kenniscentrum 'Varen in ondiep en beperkt water' werd opgericht in mei 2008 en stelt zich tot doel de wetenschappelijke kennis en ervaringskennis over het gedrag van schepen in ondiep of beperkt vaarwater vast te leggen, uit te breiden en beschikbaar te houden, ter ondersteuning van het toelatingsbeleid en de ontwikkeling van de waterwegen voor schepen naar de Vlaamse Havens en de binnenvaart.

Het Kenniscentrum zal dit doel verwezenlijken via consolidatie en vermeerderen van kennis door:

- documentatiebeheer;
- databeheer;
- nationale en internationale samenwerking.

De organisatie van het Kenniscentrum is een samenwerking tussen het Waterbouwkundig Laboratorium en de afdeling Maritieme Techniek



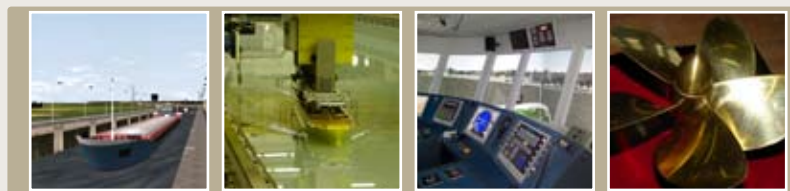
van de Universiteit Gent. Een klankbordgroep, bestaande uit belangrijke spelers van de binnenlandse maritieme wereld zal het Kenniscentrum adviseren.

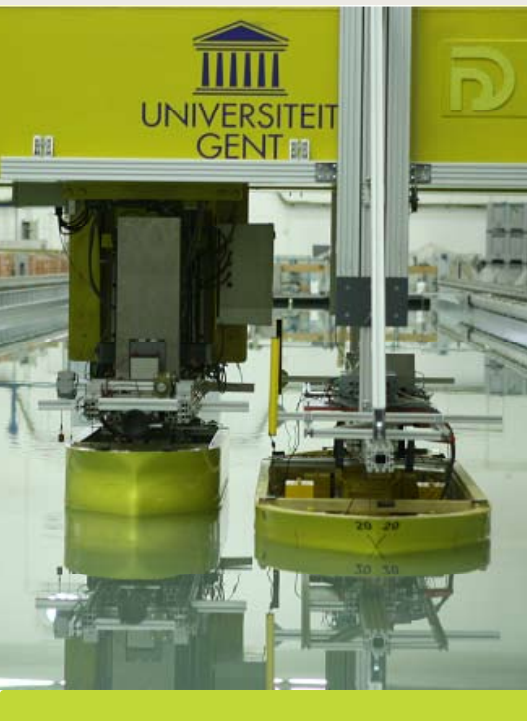
Meer informatie is te vinden op:

<http://www.ondiepwater.be>

### 824: schip – schip interactie

Toepassingen van schip – schip interactie voor het overpompen van vloeibare ladingen zoals olie en LNG\* zullen in de toekomst sterk toenemen. Daarnaast wordt verwacht dat deze complexe operaties meer en meer zullen plaatsvinden in moeilijkere weercondities. Om de hydrodynamische effecten, die erg belangrijk zijn voor deze manoeuvres, beter te begrijpen is samen met MARINTEK (Trondheim, Noorwegen) en financieel gesteund door het Research Council of Norway een onderzoeksproject met als titel 'Investigating hydrodynamic aspects and control strategies for ship-to-ship operations' opgestart.





824: schip – schip interactie

Het belangrijkste doel van dit onderzoeksproject is het verbeteren van de huidige schip – schip interactietrainingen op scheepsmanoeuvreesimulatoren door een verhoogde kennis van de complexe stroming tussen schepen die heel dicht in elkaars buurt varen. Het project bestaat uit vier deelprojecten: 1 CFD\*-berekeningen, 2 PIV\*-metingen, 3 wiskundige modellen voor simulatoren, 4 de nautische veiligheids- en controle aspecten.

In het kader van het derde deelproject zijn er modelproeven uitgevoerd op de Sleeptank voor Manoeuvres in Ondiep Water (samenwerking Waterbouwkundig Laboratorium en Universiteit Gent). Een model van een Aframax-tanker was aan de PMC\* van de sleeptank bevestigd terwijl een VLCC\* model rechtstreeks met de sleepwagen was verbonden. Krachten, momenten en verplaatsingen werden op beide scheepsmodellen nauwkeurig gemeten evenals het wateroppervlak door drie golvenmeters.

Website: <http://www.sintef.no/Projectweb/STS0ps/>

\*LNG: liquified natural gas, CFD: computational fluid dynamics, PIV: particle image velocimetry, PMC: planar motion carriage, VLCC: very large crude oil carrier.

#### 828\_01: Ontwikkelen numerieke sleeptank

Project 828\_01 heeft als doel de toepassingen van numerieke berekeningen van scheepshydrodynamica in ondiep en beperkt water te beoordelen. Hiervoor werden volgende acties ondernomen:

1. deelname congres MARINE CFD 2008;
2. verspreiden van een vragenlijst aan instituten en leveranciers;
3. volgen van een inleidende opleiding aan de Universiteit Gent;
4. uitschrijven van een bestek waarin de gemeten krachten tijdens drie sleeptankproeven dienen voorspeld te worden door middel van numerieke berekeningen.

Op basis van de resultaten van 828\_01 zal geoordeeld worden of numerieke berekeningen kunnen dienen als aanvulling op het huidige experimentele onderzoek uitgevoerd op de sleeptank voor manoeuvres in ondiep water (geëxploiteerd door het Waterbouwkundig Laboratorium en Universiteit Gent).

### 834: Interactie tussen een containerschip en een sleepboot

Wanneer een sleepboot zich in de nabijheid van de boeg van een containerschip bevindt, zal door de aanwezigheid van dit containerschip het bewegingsgedrag en de bestuurbaarheid van de sleepboot sterk gewijzigd worden. Er werden modelproeven uitgevoerd in de Sleeptank voor Manoeuvres in Ondiep Water met als doel de invloeden en hun afhankelijkheden te beoordelen. Hiervoor werden tijdens de proeven de dwarskracht, langskracht en het giermoment opgemeten. Voor een goed begrip van de fysische verschijnselen die zich voordoen in de nabijheid van een containerschip en een sleepboot werd ook getracht een beeld te vormen van de stroming rond containerschip en sleepboot. Aan de hand van de meetresultaten uit de sleeptank zal een numeriek model gevalideerd worden om zodoende de voorspelling van het bewegingsgedrag te verbeteren.



834: Interactie tussen een containerschip en een sleepboot





## WATERBEHEER

Te veel en te weinig water zijn de onderwerpen van de onderzoeksgroep waterbeheer. Maar ook de situaties er tussenin. We meten, verklaren, onderzoeken, simuleren en voorspellen de waterafvoer en de sedimentvrucht.

Overstromingen door dijkdoorbraak, een storm of erg veel neerslag blijven in het collectieve geheugen hangen. Daar tegenover staan de langdurige droge zomerperiodes, die we de laatste jaren meermaals hebben beleefd. In combinatie met enkele relatief droge winters vooraf, leidden ze tot erg lage afvoeren in de rivieren. De onderzoeksgroep waterbeheer verzorgt het technisch wetenschappelijke onderzoek ter onderbouwing van een duurzaam en integraal waterpeilbeheer in beide situaties. Het Hydrologische Informatiecentrum (HIC) verzorgt de operationele processen (metingen, dataverwerking en voorspellingen) en communicatie voor deze onderzoeksgroep.

Wat de onderzoeksgroep waterbeheer doet sluit aan bij volgende algemene krachtlijnen van de waterbeleidsnota van de Vlaamse Regering:

- Terugdringen van risico's die de veiligheid aantasten; het voorkomen, het herstellen en waar mogelijk ongedaan maken van watertekort
- Water voor de mens: scheepvaart, watervoorziening, industrie en landbouw, onroerend erfgoed, recreatie
- Voeren van een meer geïntegreerd waterbeleid

### Meerjarenplan

De groep waterbeheer heeft een meerjarenplan, dat leidraad is van haar activiteiten. Dit plan bevat acties voor de uitvoering en verbetering van volgende aspecten van haar werking:

- verbetering databeschikbaarheid;
- accuraat verwittigen van de bevolking bij nakende crisissen (wateroverlast/watertekorten);
- opstellen laagwaterstrategieën;

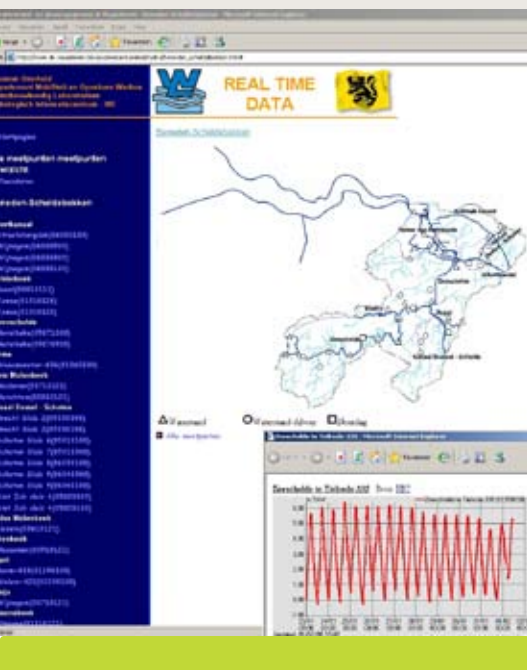


- opmaak en bijsturing van waterbeheersplannen; uitbouw kennis sedimentatieproblematiek;
- externe communicatie.

De tastbare resultaten van dit meerjarenplan zijn:

- Een wetenschappelijk onderbouwd, performant en geactualiseerd modelinstrumentarium;
- Laagwaterstrategieën, die aantonen welke set van besparende maatregelen optimaal is;
- Bijgestuurde waterbeheersplannen op basis van berekeningen met het beschikbare instrumentarium;
- Expertise en methodes inzake de bresgevoeligheid van de waterkeringen;
- Begroting van effecten van mogelijke klimaatveranderingen op de waterbeschikbaarheid in de rivieren;
- Initiatie en realisatie van innovatieve projecten ter ondersteuning van het waterbeheer in Vlaanderen;
- De modernisering, de optimalisatie en de uitbreiding van het monitoringsysteem;
- Een betrouwbaar en adequaat voorspellingssysteem;





- Een efficiënt en effectief verwittigings- en communicatie-systeem voor de kust en de waterwegen bij dreigende overstromingen en watertekorten;
- Een gestructureerde monitoring van de effectief overstromde gebieden tijdens hoogwaterperiodes of door falen van de waterbeheersingsinfrastructuur;
- Efficiënte dienstverlening naar de klanten met aangepaste communicatiemiddelen en deskundig personeel;
- Zichtbaarheid van het Hydrologisch Informatiecentrum.

#### Verbetering databeschikbaarheid

In 2008 werd hard gewerkt achter de schermen van het Hydrologisch Informatiecentrum om de beschikbaarheid van data te verhogen. Zo hebben een paar mensen het ganse jaar door gewerkt aan een grondig nazicht van alle data in de hydrologische databank. Dit project wordt in 2009 nog verder gezet en moet de betrouwbaarheid van de gegevens verhogen.

Communicatie was een sleutelwoord voor de werkzaamheden van 2008. De communicatie tussen de meetposten en de databank werd voor een aantal meetposten omgezet van klassieke telefoonlijnen naar GPRS. Deze communicatietechniek loopt vlot en zal in 2009 voor meer posten geïnstalleerd worden. Voor de communicatie tussen de hydrologische databank HYDRA en een aantal toepassingen bij onze klanten werden web services ontwikkeld, die momenteel getest worden. Hiermee is een belangrijke basis gelegd die kan gebruikt worden bij samenwerking met partners in binnen- en buitenland. Verder is alles voorbereid om de webpagina's van het HIC ([www.waterstanden.be](http://www.waterstanden.be)) in een nieuw kleedje te steken. We staan te popelen om u in 2009 de resultaten te mogen voorstellen.

De resultaten zijn ook al voor een deel zichtbaar. Zo hebben we samen met verschillende Vlaamse en Nederlandse collega's gezorgd voor een gezamenlijke webpresentatie van alle metingen in de Gemeenschappelijke Maas. De Vlaamse en Nederlandse metingen worden gebundeld en getoond in hetzelfde referentiestelsel (voor Vlaanderen TAW) en met dezelfde frequentie en zijn toegankelijk via onze website [www.vlaanderen.be](http://www.vlaanderen.be).

De bestaande datauitwisseling met meet- en voorspellingsdiensten in binnen- en buitenland werd uitgebreid zodat we nu ook metingen van de Franse diensten DIREN en Météofrance voor onze voorspellingsmodellen

kunnen gebruiken.

Accuraat verwittigen van de bevolking bij nakende crisissen (wateroverlast/watertekorten).

In 2008 werd met de realisatie van het voorspellingsmodel van de IJzer de laatste steen van de uitbouw van de voorspellingsmodellen gelegd. De voorbije jaren werden door het HIC voorspellingsmodellen ontwikkeld voor de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen. Deze modellen worden gebruikt als kwantitatieve ondersteuning voor de berichtgeving tijdens periodes van verhoogde afvoeren op de rivieren. Met het nieuwe IJzermodel zijn er nu voorspellingsmodellen voor alle Vlaamse bevaarbare waterlopen.

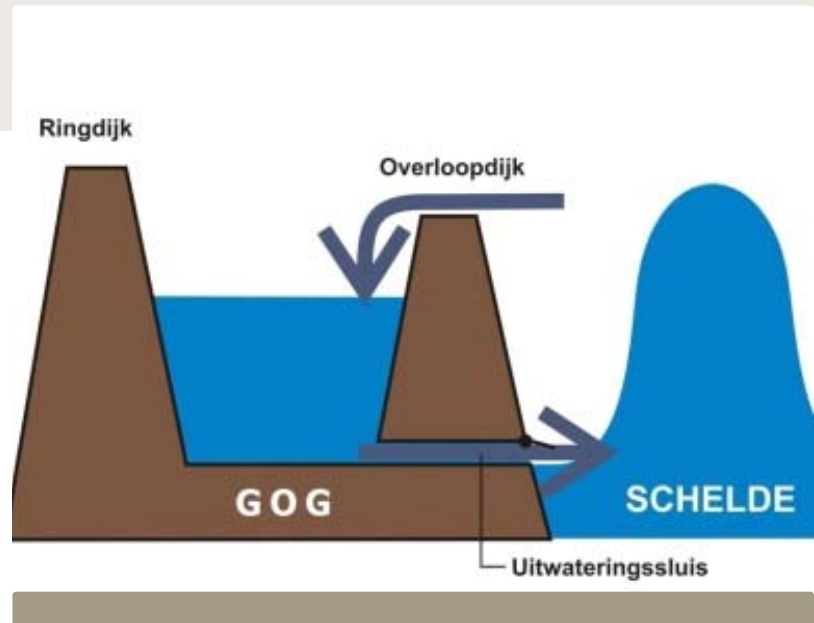
Ook werd de methode van het HIC voor de kartering van de overstromingsgebieden tijdens hoogwaterperiodes nog verbeterd. Met een speciaal uitgeruste laptop kan tijdens de helicoptervlucht al een eerste, snelle kaart gemaakt worden voor direct gebruik.

In de zomer van 2008 werden opnieuw laagwaterberichten opgemaakt en verspreid. Op basis van metingen van grondwaterpeilen, neerslag en debieten en waterbalansmodellen wordt vanaf april maandelijks gerapporteerd wat de verwachte evoluties van de rivierdebieten zijn.

Het hydrologisch meetnet werd uitgebreid met nieuwe meetposten in het Albertkanaal en de Kempische Kanalen. Het pluviografenmeetnet werd vernieuwd met 7 wegende pluviografen.

### Opstellen laagwaterstrategiën

Uit een pilotstudie in 2006, uitgevoerd door KU Leuven in samenwerking met IMDC, werd berekend wat het effect is van klimaatwijzigingen op rivierdebieten. Het Denderbekken werd hiervoor als testcase gekozen. De kans op laagwatertekorten blijkt beduidend te verhogen. De toename van de overstromingskans, die vaak met klimaatverandering wordt geassocieerd, blijkt minder eenduidig uit de resultaten. In 2008 werd een vervolg op deze studie



afgerond naar alle bekkens in Vlaanderen. De algemene resultaten uit het pilotproject Dender worden hierbij bevestigd. Met hydrologische modellen zal nu gekeken worden welke maatregelen al dan niet effect hebben en ons kunnen helpen om hierop voorbereid te zijn.

### Opmaak en bijsturing waterbeheersingsplannen

De onderzoeksgroep waterbeheer voerde ook in 2008 heel wat ontwerpberoeeningen uit voor de geplande GGG's en GOG's in het vernieuwde Sigmoplan. Ook voor het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan en het project Sein-Schelde-West werden berekeningen uitgevoerd met het numeriek modelinstrumentarium. Verder werd het model van de Leie uitgebreid tot in Frankrijk zodat in 2009 scenarioberekeningen voor onze Franse collega's kunnen uitgevoerd worden. Het bestaande numerieke model van de Gemeenschappelijke Maas werd naar afwaarts uitgebreid tot Linne.

In de zoektocht naar een methode voor de bepaling van de bresgevoeligheid van de Vlaamse dijken werd een conceptuele





methode, om snel de toestand van de Vlaamse dijken op kaart te kunnen inschatten, toegepast voor alle bevaarbare waterlopen. Een GIS-tool werd opgemaakt om dijkinspecties te ondersteunen en verwerken.

Een belangrijke leidraad wordt de komende jaren voor de onderzoeksgroep waterbeheer de nieuwe Europese Richtlijn Overstromingen. We bereiden ons hier volop op voor. De bestaande methode voor de berekening van overstromingsrisico's (de gemiddelde jaarlijks te verwachten schade bij overstromingen) en de bijhorende softwaretool LATIS werden aangepast aan de specificaties van de richtlijn. De wiskundige modellen worden een voor een onder de loep genomen en verbetertrajecten worden ingepland. De onderzoeksgroep waterbeheer werkt ook erg actief mee in werkgroepen van de CIW, de Internationale Scheldec commissie en de Internationale Maascommissie en Europese werkgroepen en projecten die de implementatie van deze richtlijn coördineren.

#### **Uitbouw kennis sedimentproblematiek**

Het sedimentologisch labo is intussen een vaste waarde voor het Waterbouwkundig Laboratorium, die zich voornamelijk toespitst op fysische karakterisatie van sedimenten. De deeltjeskarakterisatie neemt hier een belangrijke plaats in via verschillende onderzoeksmethoden: gedrag van deeltjes (consolidatie, sedimentatie enz.), fysische eigenschappen als grootte, vorm, dichtheid, reologie, concentratie enz. Deze onderzoeksmethoden worden ingezet binnen verschillende onderzoeksprojecten van het Waterbouwkundig Laboratorium rond o.m. nautische bodem (incl. slijbtank), sedimentatie en erosieprocessen in rivieren en kanalen en het eigen meetnet naar het sedimenttransport in het Scheldebekken. Ook opdrachten voor derden worden hier uitgevoerd.

In 2008 werd ook hier veel werk achter de schermen verzet. De voorbereiding voor een ISO certificering van het labo is voorbereid, de sedimentologische ploeg is klaar om in 2009 een auditor te ontvangen. Ook is de opbouw van een labo-informatiesysteem (LIMS) voorbereid. Met dit systeem kunnen alle data en informatie gestructureerd opgeslaan en verwerkt worden. De realisatie van dit LIMS is tegen eind 2009 gepland.

Verder is in 2008 veel werk besteed aan het de controle en validatie van de metingen. De beschikbare data werden samengevat tot sedimentbalansen voor de waterwegen in het Scheldebekken, en diende als gegevensbron in het ontwerp Stroomgebiedbeheersplan voor de Schelde.



In het kader van een lopend doctoraatsonderzoek werkt het WL mee aan een project rond sedimentfingerprinting in het Demerbekken. Hiertoe worden sedimentstalen in de verschillende zijrivieren en de hoofdrievier geanalyseerd om zo via hun "fingerprint" de herkomst van het sediment te traceren. Dit onderzoek levert de eerste (veelbelovende) resultaten om te komen tot brongerichte maatregelen. De onderzoeksgroep waterbeheer bereidt zich voor om dit systeem uit te breiden naar het hele Scheldebekken.

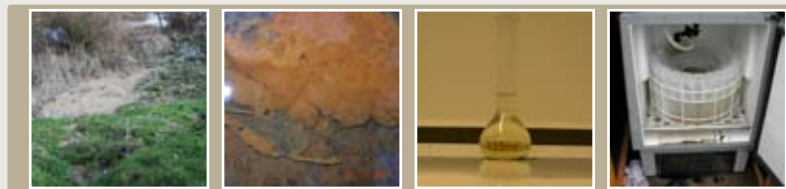
### Externe communicatie

De leden van de onderzoeksgroep waterbeheer vertegenwoordigen het WL actief in verschillende werkgroepen van de CIW, De Internationale Scheldecommissie, de Internationale Maascommissie en sinds vorig jaar ook in de ambtelijke bekkenoverlegvergaderingen (ABO's) van de meeste Vlaamse bekkens. Op die manier stelt het WL zijn inhoudelijke expertise ter beschikking van beleids- en beslisorganen.

De onderzoeksgroep waterbeheer was in 2008 leidend ambtenaar voor een project dat zich binnen de werkgroep waterkwantiteit van de CIW afspeelt: 'Ondersteuning communicatie bij dreigende overstromingen in Vlaanderen'. Aangezien er tijdens (dreigende) overstromingen in de rivieren in Vlaanderen verschillende organisaties actief zijn en de verschillende individuele communicatielijnen niet steeds op elkaar zijn afgestemd, is het in dit project de bedoeling om verbetertrajecten hiervoor uit te werken en te realiseren. In een eerste fase werd een beschrijving gemaakt van de communicatietrajecten bij de verschillende betrokken organisaties tijdens crisissituaties. Op basis hiervan werden concrete verbeteracties voorgesteld. De CIW heeft gekozen voor een verbetertraject dat de interne data- en informatiewisseling tussen de verschillende partijen bevordert. De realisatie hiervan moet in 2009 gebeuren en zal ene belangrijke inspanning van de onderzoeksgroep waterbeheer en alle andere partners in het project vragen.



Verder waren er binnen de onderzoeksgroep waterbeheer ook enkele georganiseerde initiatieven. Een workshop over dijksinspectie op WL lokte in 2008 veel geïnteresseerden. Dit initiatief wordt in 2009 verder gezet met een tweede ontmoetingsdag. Op 11 juni 2008 werd het nieuwe sedimentologisch labo van het WL officieel geopend met enkele presentaties vanuit de diverse onderzoeksgroepen binnen het WL. Na enkele jaren bouwen en verbouwen was het dan eindelijk zover dat deze nieuwe onderzoeksfaciliteit 'officieel' in gebruik kon worden genomen.





## 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 (stroomgoten, golfgoten, golftank, Scheldemodel, multifunctionele proeftank). Uiteraard wordt aanvullend ook beroep gedaan op veldmetingen en desktopstudies.

De onderzoeksgroep bestaat eind 2008 uit negen vaste, voltijdse onderzoekers, aangevuld met twee vaste onderzoekers die ook nog door de onderzoeksgroep Waterbeheersing worden ingezet. In 2008 werd er ook nog ondersteuning geboden door negen 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.

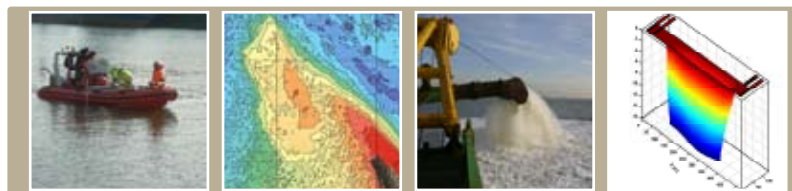
Het onderzoek van de projectcluster Kust en zee, heeft als voornaamste opdrachtgevers de afdeling Kust (MDK) en de afdeling Maritieme Toegang.



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

De projectcluster Waterbouwkundige infrastructuur behelst de hydraulische aspecten van het ontwerp (zowel bij nieuwbouw als renovatie) van allerhande kunstwerken (o.a. schutsluizen, stuwen, 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 2008 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 BOVEN ZEESCHELDE**

#### **Mod. 713/15 Studie ten behoeve van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmplan**

In het kader van het Sigmplan zullen 3 gebieden langs de Schelde ontpolderd worden: Uiterdijk, Wijmeers en Groot Schoor. In 2007 is voor de te ontpolderen gebieden Uiterdijk en Groot Schoor een hydrodynamische studie uitgevoerd. In deze studie werden een aantal variante scenario's voor de ontpolderingen gedefinieerd, dewelke daarna zijn ingebouwd in het 2D-hydrodynamische numeriek model voor de Boven-Zeeschelde.

Voor elk scenario van ontpoldering is met dit 2D numeriek model de invloed van het te ontpolderen gebied op het stromingspatroon in de rivier bestudeerd. Hierbij is vooral gekeken naar de mogelijke nadelige invloeden van het door de ontpoldering wijzigende stromingspatroon op de scheepvaart (invloed van de ontpoldering op stroming evenwijdig met de vaarrichting en invloed van de ontpoldering op stroming dwars op de vaarrichting).

#### **Mod 800/1 Studie recreatievaart tijarm Gentbrugge-Melle**

Op vraag van W&Z / Afdeling Zeeschelde is in 2007 een studie uitgevoerd naar de mogelijkheid tot recreatievaart, na het gedeeltelijk uitbaggeren van de op dit ogenblik aangeslibde Oude Tijarm tussen Gentbrugge en Melle. In 2008 werd een verbetering uitgevoerd van het hydrodynamisch-numeriek modelinstrumentarium.

### **BENEDEN ZEESCHELDE**

#### **Mod. 596/3 – Uitbreiding studie dichtheitsstromingen met ontwikkeling 3D-numeriek slijbtransportmodel 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 toegangsgeul, 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.

#### **Mod. 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 Deurganck-dok 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.

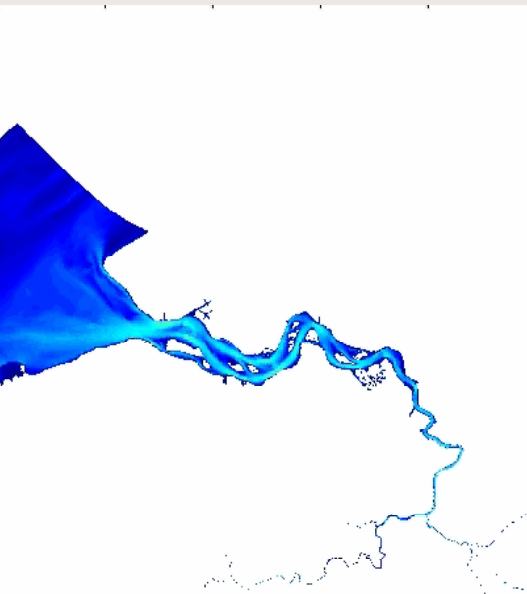


#### **Mod. 713/21 – Inventarisatie en historische analyse van de slikken en de schorren langs de Zeeschelde**

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 onderzoek – dat wordt uitgevoerd in samenwerking met het INBO – is om enerzijds het effect van de verschillende individuele ingrepen en hun onderlinge samenhang op de hydrodynamica en de morfologie van het estuarium te onderscheiden. Dit zal gebeuren door gebruik





te maken van hydrodynamisch-numerieke modellen. Vervolgens zal een doorvertaling worden gemaakt van dit effect op de arealen slikken, schorren en ondiepe sublitorale gebieden.

In 2008 werden met het 1D SIGMA model verschillende scenario's doorgerekend. Daarnaast werd het 2D NEVLA model verbeterd in het opwaartse gedeelte van het estuarium. In 2009 zullen met het 2D NEVLA model verschillende scenario's worden doorgerekend.

#### **Mod. 756/04 - 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.

#### **Mod. 770/42 – Baggeren van slib in het Schelde-estuarium**

In het kader van een samenwerking tussen de Universiteit Gent en het Waterbouwkundig Laboratorium werd op het WL een stage onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de slibdynamiek in het Schelde-estuarium. Hierbij werd in een eerste deel de aanvoer van slib uit de bovenlopen in het Schelde-estuarium onderzocht. Tevens werd er gezocht naar factoren die bepalend zijn voor de hoeveelheid slibtoevoer in het estuarium. Daarnaast werd gekeken naar de gebaggerde hoeveelheden slib op verschillende locaties in het Schelde-estuarium. Tot slot werd getracht om een verband te zoeken tussen de factoren die de aanvoer van slib in het estuarium bepalen en de gebaggerde slibhoeveelheden in het estuarium.

#### **Mod. 713/18 – Morfologische studie GGG Doelpolder**

DoelpolderiseenaanteleggenGGG(GereduceerdGetijGebied),gelegenachter de leidam van Ouden Doel. In dit project - in opdracht van het Gemeentelijk

Havenbedrijf Antwerpen - is het WL betrokken bij het ontwerp van een in- en uitlaatconstructie voor Doelpolder Noord en Midden, die het creëren van estuariene natuur moet mogelijk maken.

Verder onderzoekt dit project eveneens de te verwachten morfologische veranderingen (aanslibbing, aanzanding) in Doelpolder en op het Paardenschor.

In de eerste fase werden terreinmetingen (hydrodynamica en sedimenttransport) uitgevoerd om een beter inzicht te krijgen in de natuurlijke processen en tevens om de numerieke modellen te valideren. In de tweede fase werden met behulp van zowel de 1D als 2D numerieke modellen, de dimensies voor de in- en uitlaatconstructie bepaald.

#### **Mod. 756/05 - LTV O&M Veiligheid**

Net als model 756-04 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 2008 hypothesen opgesteld, die de volgende jaren met behulp van numerieke modellen geverifieerd zullen worden. Het 2e deelproject omvat een sterkte-zwakke 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 werd in nauwe samenwerking uitgevoerd tussen de onderzoeksgroepen hydraulica en waterbeheer.



## **WESTERSCHELDE**

### **Mod. 754/3 - Alternatieve stortstrategie Proefstorting Walsoorden**

In 2001 werd door het Port of Antwerp Expert Team (PAET) het idee geformuleerd om bag-gerspecie aan te wenden om het Schelde-estuarium morfologisch gezonder te maken. Als pi-lootproject 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> begin 2006 uitgevoerd. Met behulp van natuurmetingen, het schaalmodel van de Schelde en enkele numerieke simulaties werd door het WL advies gegeven over de te kiezen locatie voor deze nieuwe in situ proefstorting. In tegenstelling tot de proefstorting van 2004 werd voor de proefstorting van 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 monitoringsprogramma opgestart. Deze monitoring – morfologisch en ecologisch – is in 2008 doorgelopen om het lange-termijn effect van de 2 proefstortingen te kunnen evalueren. Eind 2008 werd begonnen aan een analyse van de langetermijn monitoring data met als doel de proefstortingen finaal te evalueren.

#### **Mod. 791 – PROSES2010**

Op 11 maart 2005 stelden de Nederlandse en Vlaamse bewindslieden namens hun regering besluiten van de Ontwikkelingsschets 2010 vast in het derde memorandum. Op basis hiervan werden 26 projecten gedefinieerd en opgestart die ertoe moeten bijdragen dat de vooropge-stelde doelstellingen van de Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010 zullen worden gehaald. De afdeling WL is in een aantal van deze projecten rechtstreeks en/of onrechtstreeks betrokken.

#### **Mod. 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.) opgemaakt. De verantwoordelijkheid ligt bij de afdeling Maritieme Toegang en Rijkswaterstaat (RWS) Zeeland. De afdeling WL is betrokken bij de opvolging van dit proces.

Gedurende het onderzoek ten behoeve van de m.e.r. maakt het WL deel uit van de werkgroep morfologie en ecologie die instaat voor de begeleiding van het onderzoek. Een belangrijk aandachtspunt is de invulling van de “flexibele stortstrategie” die opgenomen werd in de



ontwikkelingsschets.

Daarnaast wordt het onderzoek dat gebeurt in het kader van het opstellen van de MER voor de verruiming, begeleid door een groep van Vlaamse en Nederlandse experts. Het WL en het RIKZ bereiden de bijeenkomsten van de expertengroep voor en verzorgen de verslaggeving naar de projectleiders.

#### **Mod. 791/2 – Morfologisch beheer**

Binnen het aspect “Toegankelijkheid” van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium is het project “morfologisch beheer” gesitueerd. In dit project “morfologisch beheer” zal aan de hand van een aantal proefprojecten de toepasbaarheid van bepaalde ideeën (m.b.t. het terugstorten van aanleg- en onderhoudsbaggerspecie) onderzocht worden in de praktijk. Deze praktijkkennis zal vervolgens meegenomen worden in de vergunningsfase (volgend op de uitvoering van de MER Verruiming (project 3).

#### **Mod. 791/2D – Proefproject Airset**

Binnen het proefproject Airset werd de problematiek van onderhoudsbaggerwerken in aanwezigheid van kabels en leidingen bestudeerd. In de Westerschelde kan op bepaalde locaties door de aanwezigheid van kabels of leidingen immers geen gebruik gemaakt worden van de traditionele baggertechniek. Een proef met een alternatieve baggertechniek werd uitgevoerd in het Gat van Ossensisse. Het baggerwerktuig Airset injecteert een waterluchtmengsel in de bodem waarbij de specie gefluïdiseerd wordt. Het WL maakte een analyse van de opeenvolgende bodemopnames vóór, tijdens en na de werken om de effectiviteit en de verspreiding van het sediment na te gaan. Daarnaast werd ook een gerichte meetcampagne met behulp van ADCP en SediView uitgevoerd om de sedimentverspreiding in de waterkolom na te gaan.

#### **Mod. 791/2E – Proefproject Alligator**

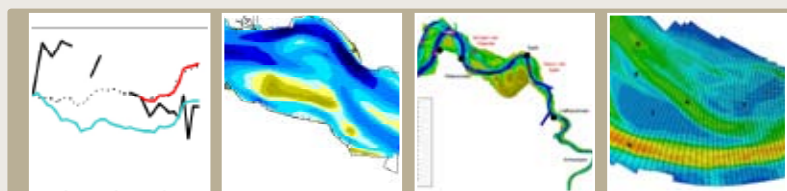
Binnen het proefproject Alligator werd de problematiek



van onderhoudsbaggerwerken in aanwezigheid van kabels en leidingen bestudeerd. In de Westerschelde kan op bepaalde locaties door de aanwezigheid van kabels of leidingen immers geen gebruik gemaakt worden van de traditionele baggertechniek. Een proef met een alternatieve baggertechniek werd uitgevoerd in het Gat van Ossensisse. Dit project is analoog aan project 791/02D, Airset. Het baggerwerktuig Alligator injecteert water in de bodem waarbij de specie gefluïdiseerd wordt. Het WL maakte een analyse van de opeenvolgende bodemopnames vóór, tijdens en na de werken om de effectiviteit en de verspreiding van het sediment na te gaan. Daarnaast werd ook een gerichte meetcampagne met behulp van ADCP en SediView uitgevoerd om de sedimentverspreiding in de waterkolom na te gaan. Tevens werd een vergelijking uitgevoerd tussen de binnen dit project ingezette baggertuig en de proef met het baggertuig Airset (791/02D).

#### **Mod. 791/3 – Monitoring Ontwikkelingsschetsen 2010 (MONEOS-T)**

Het project MONEOS-T heeft als doel het op-





stellen van een monitoringprogramma dat moet toelaten de effecten van de toegankelijkheidsprojecten in het kader van de Ontwikkelingsschets 2010 op te volgen. Voor dit project levert het WL de Vlaamse projectleider, die samen met zijn Nederlandse collega, verantwoordelijk is voor de goede uitvoering van dit project. Het voorgestelde monitoringprogramma werd verwerkt tot een in de realiteit uitvoerbaar programma. Een referentietoestand voor de relevante parameters zal worden opgemaakt in samenwerking met Nederland.

#### **Mod. 791/5 – Monitoring Ontwikkelingsschetsen 2010 (MONEOS)**

Initieel bestond dit project uit het afstemmen van de verschillende monitoringprogramma's voor de evaluatie van de effecten van de projecten binnen de ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium. De scope van de opdracht werd uitgebreid naar het opmaken van een monitoringprogramma voor het fysische systeem van het Schelde-estuarium. Het WL coördineert deze opdracht samen met de Waterdienst, en zorgt mee voor de begeleiding van de opdracht.

#### **Mod. 791/6 – Determinatieonderzoek plaatrandstortingen**

Uit het milieueffectonderzoek van het project verruiming vaargeul kwam als voorkeursalternatief naar voor de variant waarbij de aanlegbagger-specie 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 plaatrandstortingen 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 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.

#### **Mod. 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 Ossenissee. Deze dwarsstromingen hebben in september 2005 mogelijk 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 Ossenissee. 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 ver-der stadium van onderzoek kunnen eventuele maatregelen ter preventie van deze dwarsstromingen onderzocht worden.

## ZEEBRUGGE

### M643/04 – 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 toegangsheugelen in kaart brengen.
3. De verzamelde data kunnen dienen om het numerieke stromingsmodel voor Zeebrugge

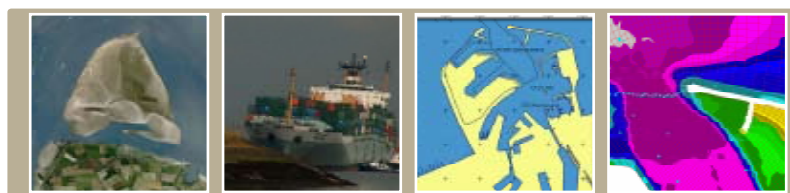


verder af te regelen en uit te breiden met slibtransport.

### M780/03 – 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.

In het kader van dit project werd in 2008 begonnen met het opstellen van een grootschalig onderzoeksplan. Hierbij zal er zowel gebruik worden gemaakt van vele natuurmetingen, een nieuw te bouwen schaalmodel en een numeriek model. In 2008 werden hierbij de eerste stappen genomen door de natuurmetingen te analyseren alsook het nieuwe schaalmodel te ontwerpen.





### **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 (sleephopper) 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

Een eerste poging tot uitvoeren van deze baggerproef in lente 2008 moest vroegtijdig worden afgebroken. Een tweede poging zal waarschijnlijk worden ondernomen in de loop van 2009.

Het Waterbouwkundig Laboratorium geeft technisch wetenschappelijk advies bij het aansturen van de baggerproef en zal historische bagger- en peilingsgegevens interpreteren ten einde beter inzicht te verschaffen in de variaties van de hoogteligging van de sliblaag binnen het dok.

### **DIVERSEN**

#### **Mod. 763/13 – Coherens**

In 2007 heeft het WL de beschikking gekregen over de COHERENS-code van de BMM (Beheerseenheid van de Mathematische Modellen van de Noordzee, een afdeling van het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen), waarmee zware berekeningen van waterbeweging en (sediment)transport kunnen worden uitgevoerd. Het betreft hier een beta release van een nieuw ontwikkelde versie van COHERENS. Ten opzichte van de huidige versie

van COHERENS zijn een aantal belangrijke extra functionaliteiten beschikbaar gekomen, waaronder parallel rekenen, curvilineaire rekenroosters en een droogvalprocedure.

In 2008 is het testen van curvilineaire grids verder uitgevoerd, en is tevens een eerste situatie met droogval uitgerekend. In het kader van model 838 (dat voorziet in de ontwikkeling van een Vlaams numeriek modelinstrumentarium) is een aanvang gemaakt met het definiëren van diverse semi-analytische testcases waarmee COHERENS in detail kan worden gevalideerd. Ook is een inventarisatie gemaakt van mogelijke verbeterpunten voor wat betreft de ontwikkeling van COHERENS, waaronder impliciete tijdsintegratie.

De bevindingen met het testen van COHERENS zijn zowel intern als op het BMM middels een voordracht gepresenteerd.

#### **MOD. 753-03 Permanente verbetering model-instrumentarium**

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 model-instrumentarium. 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.

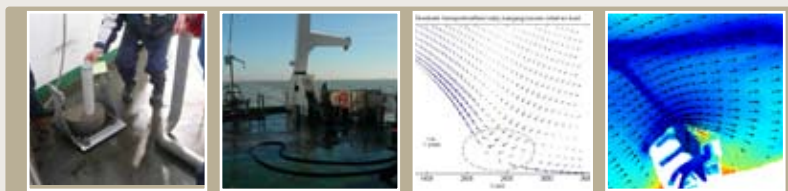


Binnen de 2D modellentrein werden voor diverse studiedoelstellingen ook aparte detailmodellen (in 2D, maar ook 3D) ontwikkeld door het Waterbouwkundig Laboratorium. Het betreft hier bijvoorbeeld detailmodellen voor havens en getijdokken.

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.

#### **Mod. 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 natuurkundige wetten en de werkelijkheid schematisch weergeeft. De afdeling WL onderzoekt ET-Ms dan weer met complexe driedimensionale modellen.

In het kader van de samenwerking met het IMAU is in 2008 de nadruk gelegd op de gevoeligheid van getijstrooming en sedimenttransport in estuaria voor de keuze van turbulente parameterisatie. Hierover is in augustus op de PECS te Liverpool een voordracht gehouden, en is tevens een artikel aangeboden aan Ocean Dynamics. Daarnaast werd op het WL samen met het IMAU een wetenschappelijke staf georganiseerd over het gebruik van geïdealiseerde morfodynamische modellen.

## **KUST EN ZEE**

### **Lange termijn evolutie zeeklimaat t.g.v. wereldwijde klimaatsevolutie**

#### **Mod. 814-1 CLIMAR**

Anno 2008 is de publieke bewustwording van de nood om ons aan te passen aan de gevolgen van de klimaatwijziging steeds groter geworden. 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 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 klimaatverandering opgesteld. Er wordt rekening gehouden met een zeespiegelstijging van minimum 0,60m en maximum 2m in het jaar 2100. Met behulp van numerieke modellen wordt voor ieder scenario het risico op overstromingen in kaart gebracht.

### **Golfmodellering: golfvoortplanting van diep naar ondiep water**

#### **Mod. 769/1 – Afstemming Vlaams-Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water**

Een numeriek golfvoortplantingsmodel (gebaseerd op SWAN) voor de Belgische kustwateren van het Waterbouwkundig 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 wordt er momenteel een uitgebreide validatie uitgevoerd door vergelijking van modelresultaten met meetresultaten en zal het bestaande model zo veel als mogelijk verbeterd worden. Hierbij wordt een optimale afstemming met de Nederlandse modellen en meetgegevens verzekerd. De methodologie, analyse en synthese van de studie wordt ook afgestemd met een begeleidingsgroep van Vlaamse en Nederlandse experts afkomstig van zowel gespecialiseerde overheidsdiensten als universiteiten.

#### **Kustverdediging**

#### **Mod. 718/2 – Safecoast- Geïntegreerd Kustveiligheidsplan**

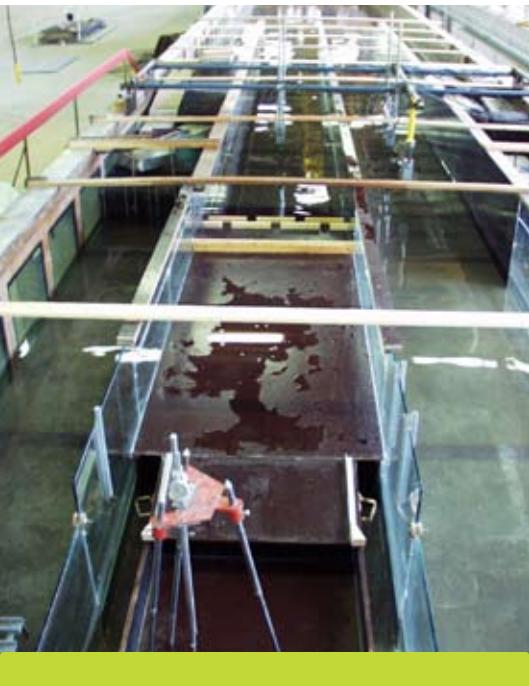
De thematiek van bescherming tegen overstromingschade en -slachtoffers wordt alsmaar belangrijker naarmate het zeeklimaat evolueert ten gevolge van de opwarming van de aarde, in eerste instantie de stijgende zeespiegel. In het Europees project SAFECOAST, waar WL (onderzoeksgroepen waterbeheer en hydraulica) één van de partners is, worden antwoorden gezocht op de vraag hoe de Noordzeekusten veilig kunnen gehouden worden met een tijdshorizon tot 2050.



Daarbij vraagt het beleid om rekening te houden met een risicobenadering waarbij niet enkel bestudeerd wordt waartegen beschermd moet worden (tegen stormvloed, die als maar frequenter voorkomen ten gevolge van de stijging van de zeespiegel), maar ook wat beschermd dient te worden (namelijk de mensen en goederen in de kustzone). Het WL inventariseert en vergelijkt in het kader van SAFECOAST de methodieken die ontwikkeld zijn en nog steeds worden om kustoverstromingsrisico's te kwantificeren. Op die manier wordt de Vlaamse methodologie die een eerste keer getest werd in het COMRISK project (voorloper van SAFECOAST) verbeterd. Met de verbeterde methodologie wordt een evaluatie gemaakt voor de hele Vlaamse kust, en worden ook scenario's van verbeteringswerken van de zwakke schakels in de kustverdediging geëvalueerd. Het project SAFECOAST is afgerond in 2008. De resultaten worden gebruikt voor de onderbouwing van het Geïntegreerd Kustveiligheids-Plan (GKVP) dat wordt uitgewerkt in opdracht van de afdeling Kust (MDK).

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, sluizen 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 het vlak van ruimtelijke ordening en kustlijnplanning (een combinatie van niet enkel handhaving "hold the line", maar ook zeewaartse uitbouw en gecontroleerde regressie "managed retreat") waarbij een evenwicht gezocht wordt tussen de van nature aanwezige elementen (namelijk de natuurlijke zeewering en de sedimenttransporten van zand en slib) en de huidige en in de toekomst gewenste menselijke activiteiten in de kustzone.

#### **Mod. 627\_12 - Oostende Zeeheldenplein : stilling wave basin**

In het kader van studies over veiligheidsmaatregelen tegen overstromingen van Oostende werd tevens schaalmodelonderzoek uitgevoerd voor golfvoertopping 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 voorontwerpen werden uitgetest en adviezen over de invloed van verschillende parameters geformuleerd, zodat finale ontwerpen konden worden opgemaakt en uitgetest.



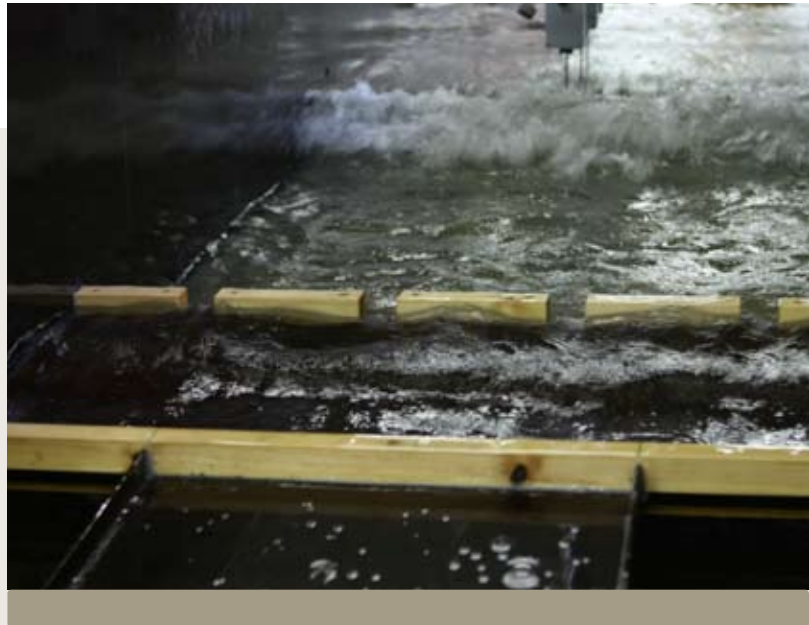
## Morfologie

### 627\_9: OW-plan: slibmodellering

In het kader van het opstellen van een milieueffectrapportage rond de geplande structuurwerken aan de haven van Oostende is het bestaande numeriek slibmodel van Oostende verder verfijnd via het nesten van een kleiner maar fijnmaziger model in het bestaande model, dat de randvoorwaarden aanlevert voor het geneste model. Verdere verbeteringen aan het bestaande model zijn o.a. het gebruik van tijdsafhankelijke sedimentrandvoorwaarden (aangeleverd door de BMM), het in rekening brengen van de baggerwerken in de slibhuishouding, en het valideren van de door het model voorspelde slibsedimentatie aan de hand van beschikbare baggergegevens. Het opgebouwde modelleninstrumentarium is vervolgens aangewend om slibsedimentatiehoeveelheden (MTDS/jaar) te berekenen in vaargeul en haven, en dit voor verschillende configuraties. De doorgerekende configuraties omvatten de oorspronkelijke toestand (met oude vaargeul en voor de afbraak van het oosterstaketsel), de eindtoestand na de voltooiing van de geplande structurele werken (met nieuwe vaargeul, afbraak van het oosterstaketsel en aanleg oost- en westdam), en enkele tussenfasen.

### 765\_29: Herlocalisatie VVW Heist

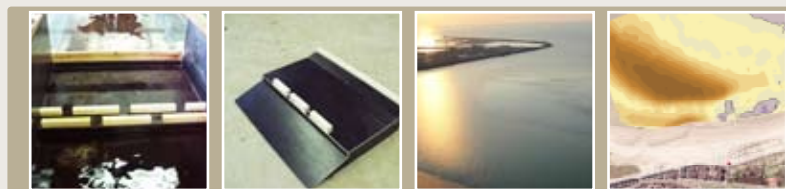
In het kader van de herlocalisatie van de watersportclub VVW Heist werd de sedimentatietrend in de baai van Heist (het gebied in de luwte van de oostelijke strekdam van de haven van Zeebrugge) gekwantificeerd. Hiertoe werd in ArcGIS een lineaire kleinste-kwadraten regressie uitgevoerd op de beschikbare bathymetrische kaarten (periode 1986-2003), resulterend in een map van de baai van Heist met de plaatsafhankelijke sedimentatiesnelheden. Op basis van deze map is een prognose gemaakt van de toekomstige evenwichtsligging van de kustlijn ter hoogte van Heist. Eveneens is getracht een correlatie te vinden tussen het bekomen sedimentatiepatroon en het lokale stromingspatroon in de baai van Heist,

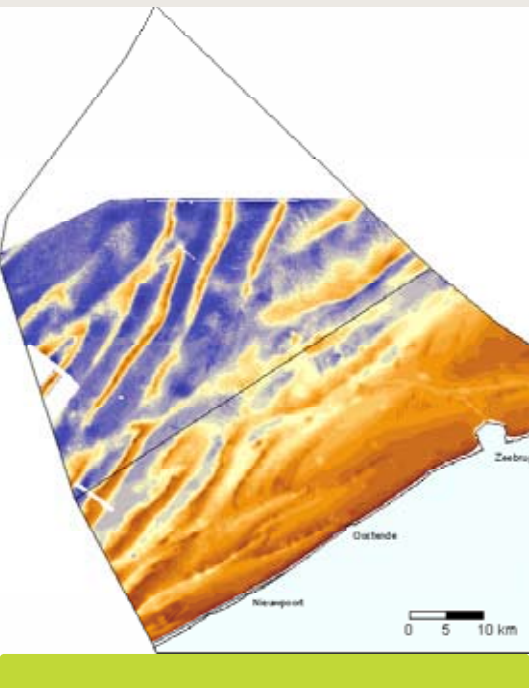


bekomen via een reeds bestaand numeriek model van de haven van Zeebrugge en omgeving.

### 765\_32: Demping geul baai van Heist

Op vraag van Afdeling Kust werd onderzocht of het opvullen van de geul die bestaat tussen het strand en de zandbank in de baai van Heist morfologisch stabiel kan zijn. In ArcGIS is hiertoe een trendanalyse gemaakt van de beschikbare vooroverlodingen (periode 1996-2001) om zo de sedimentatietrend van de zandbank en de geul tussen te kwantificeren. Vervolgens werd met behulp van een numeriek hydraulisch model (Delft3D) het stromingspatroon in het interessegebied gesimuleerd, en dit voor drie verschillende scenario's: de referentietoestand (gebruik makend van de meest recente bathymetrie), een scenario waarbij de geul gedeeltelijk wordt opgevuld tot 0 m TAW (~24 000 m<sup>3</sup>), en een scenario waarbij de geul gedeeltelijk werd opgevuld tot +1 m TAW (~270 000 m<sup>3</sup>). Door vergelijken van de resultaten van de simulaties van de twee dempings-scenario's met deze van de referentietoestand is de invloed van de demping op het lokale stromingspatroon nagegaan.





## Hydro- en sedimentdynamica

### 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 een van de vele deelnemende partners. 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.

### 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 rol van het WL beperkt zich tot het opvolgen van het contract, het onderhouden van contacten met het Institut für Wasserbau, en het verwerken van de resultaten van de erosieproeven.

## Optimalisatie baggerwerken

### Blankenberge

**M643/12 – Haven Blankenberge – Vermindering risico aanzanding havengeul**

Decennia lang bestaat er al een jaarlijks terugkerende problematiek van sedimentatie op het voorplein en in de toegangsecul 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 geul 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 onderzoekt het WL sinds 2008 welke mogelijkheden er bestaan om de jaarlijkse aanzanding te verminderen zodanig dat toegankelijkheidsproblemen worden vermeden. Aan de hand van historische gegevens van de bathymetrie rondom en in de havengeul en van peildata van de uitgevoerde baggerwerken wordt een analyse gemaakt van de sedimentdynamiek. Daarnaast wordt met behulp van 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.

## WATERBOUWKUNDIGE INFRASTRUCTUUR

### SCHUTSLUIZEN

#### **Mod. 745/6 - Panamakanaal – Technische review van schaalmodelstudie vul- en ledigingssystemen van Post-Panamax sluisen**

Het Consorcio Pos-Panamax (CPP, een Belgisch-Frans studieconsortium) voert in opdracht van de Autoridad del Canal de Panama (ACP) een studie uit met het oog op het voorontwerp van de toekomstige postpanamax sluisen (de zogenaamde '3rd lane locks'). Het WL participeert in de hydraulische studie van het vul- en ledigingssysteem, in nauwe samenwerking met de Compagnie Nationale du Rhône en Technum. Twee systemen werden onderzocht, met name een systeem gebaseerd op zijwandvulling (i.e. met lange omloopriolen en zijspruiten) en een bodemvul-systeem. Uiteindelijk werd gekozen voor zijwand-



vulling. Dit voorontwerp werd verder geoptimaliseerd met behulp van mathematische modellen. Nadien werd een schaalmodelstudie uitgevoerd door CNR (Lyon, schaal 1:30). WL was verantwoordelijk voor de inhoudelijk-technische review (kwaliteitsborging) van de schaalmodelresultaten en voor de specificatie van de criteria voor post-panamax zeesluizen.

#### **Mod. 745/5 - Panamakanaal – Technische review van numerieke modelstudie inzake densiteitsstromen van Post-Panamax sluisen**

Het Consorcio Pos-Panamax (CPP) voert in opdracht van de Autoridad del Canal de Panama (ACP) een studie uit naar de densiteitsstromen bij de werking van de bestaande panamax sluisen en de nieuwe post-panamax zeesluizen. Deze studie werd uitgevoerd door IMDC. Het WL stond in voor de inhoudelijk-technische review (kwaliteitsborging) van de numerieke modelresultaten.

#### **Mod. 745\_04 – Panamakanaal – Tank test of vessel entry and exit for third set of locks**





In opdracht van de Autoridad del Canal de Panamá (ACP) en in samenwerking met het Consorcio Pos-Panamax (CPP) voert het WL (onderzoeksgroepen nautica en hydraulica) een stu-die uit op schaalmodel naar het in- en uitvaren van de nieuw ontworpen sluisen op het Pana-makanaal (de zogenaamde 3rd lane locks).

In dit onderzoek wordt het in- en uitvaren van 3 verschillende schepen (ontwerpschip = 12000 TEU containerschip) bestudeerd voor verschillende lay-outs van de toegang tot de sluisen. Hierbij wordt elk mogelijk scenario voor deze drietrapsluis bekeken : zowel het invaren en uitvaren aan de oceaanzijde als aan de kanaalzijde als het varen van sluisenkolk naar sluisenkolk.

De proeven houden ook rekening met de dichtheidsverschillen tussen de oceaan en de sluisenkolk.

Uit de metingen worden de methode van invaren, de benodigde sleepbootassistentie, de keuze van de lay-out van de toegang (geleidingswand) enz. afgeleid.

#### **Mod. 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, voert het WL het hydraulisch ontwerp uit van een tweede sluisopening 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 Berendrecht-sluis, zij het met een lager gelegen drempel. Het vul- en ledigingssysteem werd bestudeerd met mathematische modellen, waarbij de Zandvlietsluis en de Berendrecht-sluis als 'bench-mark' werden gebruikt. In 2008 werd een bijkomende meetcampagne uitgevoerd in de Berendrecht-sluis, op basis waarvan het bestaande numerieke modelinstrumentarium beter kon afgeijkt worden.

#### **Mod. 760/3B – Tweede sluisopening tot de Waaslandhaven – Ontwerp van een slibvang**

In de toegangsgoed 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 sluiskolk gelegen zullen zijn. Naast een analyse van de bestaande slibvangen (in Kallosluis en Zandvlietsluis), werd een hydraulische ontwerpstudie uitgevoerd met het oog op het dimensioneren van de spoelopeningen en de afvoerriolen. Hiervoor wordt in een eerste fase beroep gedaan op de hydraulische literatuur en op mathematische modellen. In een latere fase zal een schaalmodelstudie worden uitgevoerd.

#### **Mod. 760/9 – Zeeschelde te Antwerpen – Renovatie Kattendijksluis – Schut- en nivelleertijden**

Er bestaan plannen om de Kattendijksluis – die al enige tijd buiten gebruik is – terug in dienst te nemen. Om de toekomstige dienstverlening en de ermee gepaard gaande behoeften aan sluispersoneel uit te tekenen heeft de waterwegbeheerder informatie nodig over (gebruikelijke) schut- en nivelleertijden. Daarvoor werd een beperkte literatuurstudie uitgevoerd.

Een belangrijk onderdeel van de schuttijd is de nivelleertijd, i.e. de tijd nodig om de sluiskolk te vullen of te ledigen. Ook daarover werd specifiek advies gevraagd. Een eerste inschatting van de te verwachten nivelleertijden werd gemaakt m.b.v. eenvoudige hydraulische modellen.

#### **Mod. 760/4-B, Zeekanaal Brussel-Schelde – Sluis te Zemst – Middendeuren – Optimalisatie vultijd – Schaalmodelstudie**

De sluis te Zemst op het Zeekanaal Brussel-Schelde, bevat middendeuren. Deze puntdeuren zijn voorzien van een beperkt aantal vlinderkleppen. Bij gebruik van de afwaartse kolkhelpt verloopt de vulling dan ook te langzaam. Deze studie, in opdracht van de afd. Zeekanaal (W&Z nv), beoogt het ontwerp van aanpassingen waardoor de vultijd kan gehalveerd worden, maar toch een voldoende rustige vulling (i.e. het troskrachtcriterium) wordt bekomen. In het eerste deel van de studie werd m.b.v. numerieke modellen de vulling en de waterbeweging in de kolk bestudeerd, en dit voor diverse scenario's van aanpassing van het vulsysteem in de middendeuren. Ter verificatie



van de resultaten van de mathematische modelstudie (Mod. 760/4-A) werd in opdracht van de afd. Zeekanaal een schaalmodelstudie gebouwd (schaal 1:25). In de loop van 2007 werden verschillende ontwerpen van aanpassingen (m.b.v. vlinderkleppen en hefschuiven) getest op schaalmodel. Bijkomende proeven werden uitgevoerd in 2008 met een meer gedetailleerde modellering van de bestaande vlinderkleppen.

#### **Mod. 658/1 Albertkanaal – 16m sluisen – Vervanging rolschuiven door vlinderkleppen**

In het kader van dit dossier werden terreinmetingen uitgevoerd in Hasselt (noordersas) en vergeleken met vroegere meetgegevens. Op basis hiervan werden adviezen gegeven over de openingswet van de vlinderkleppen.

#### **Mod. 658/1 Albertkanaal – Pomp- en waterkrachtinstallaties**

In het kader van dit dossier werden in opdracht van de Scheepvaart nv – zowel vanuit hydraulisch als vanuit nautisch





oogpunt – adviezen gegeven over de inplanting van Archimedesvijzels t.o.v. de duwvaartsluizen.

#### **Mod. 760/10-B – Dender te Aalst: Ontwerp vul- en ledigingssysteem nieuwe stuwsluis**

Voor deze studie in opdracht van W&Z nv (afd. Bovenschelde) werd een vul- en ledigingssysteem ontworpen met nivellering door deuropeningen (afgesloten door vlinderkleppen). Hiervoor werd een mathematische modelstudie uitgevoerd.

#### **EROSIEBESCHERMING**

#### **Mod. 760/10-B – Dender te Aalst: Ontwerp erosiebescherming nieuwe stuwsluis**

Deze studie, in opdracht van de afdeling Bovenschelde (W&Z nv) beoogt het begroten van de hydraulische belasting op de bodem op- en afwaarts van de nieuwe stuwsluis te Aalst. Bij de verschillende ontwerpwaterstanden werden de watersnelheden nabij de bodem begroot, gebruik makende van ontwerpregels uit de vakliteratuur en van bijkomende metingen op een schaalmodel van de naastliggende vispassage.

#### **HYDRAULISCHE BELASTINGEN**

#### **Mod. 765/31 Deurganckdok – Hydraulische belasting op een Current Deflecting Wall (CDW)**

Voor het bouwkundig ontwerp van de CDW is er nood aan een beschrijving en kwantificatie van de te verwachten hydraulische belasting op de constructieonderdelen. In deze studie werden in opdracht van de afd. Maritieme Toegang door het WL zowel prognoses van stroomsnelheden en -richtingen, windgolven en sloopgolven gemaakt. Hiervoor werd gebruik gemaakt van beschikbare meetgegevens, numerieke modellen en toepassing van formules uit de literatuur.

#### **ECO-HYDRAULICA**

Op de Dender in Aalst plant de afdeling Bovenschelde (W&Z nv) de bouw van een nieuw stuwsluizencomplex, iets opwaarts van het bestaande complex. Om in overeenstemming te zijn met Vlaamse en Europese regelgeving moet bij dergelijke nieuwe infrastructuur aandacht besteed worden

aan vismigratie. Daarom werd het WL verzocht om voor deze locatie een vispassage te ontwerpen. Het onderzoek verliep in twee fasen. In een eerste fase werd aan de hand van een schaalmodel gezocht naar de optimale uitstroomlocatie van een vispassage t.o.v. de stuw. Daarnaast werd ook het meest geschikte lokstroomdebiet bepaald dat doorheen de vispassage moet stromen. De tweede fase van het onderzoek omvatte een deskstudie waarin het concrete ontwerp van de vispassage werd uitgewerkt. Meer bepaald werden de dimensies van een nevengeul bepaald die beantwoorden aan de basisvereisten (o.a. gemiddelde stroomsnelheid, waterdiepte, ...).

Eveneens in opdracht van de afdeling Bovenschelde werd advies verleend voor de dimensionering van een vispassage op de Leie in Harelbeke. Een bijzonder aandachtspunt hier is dat de werking van de vispassage gecombineerd moet worden met een nog te bouwen waterkrachtcentrale t.h.v. de Banmolens.

Daarnaast leverde WL ook advies in de stuurgroep van het monitoringsproject voor natuurvriendelijke oevers op het kanaal Brussel - Schelde. In dit project volgt de Universiteit Antwerpen de evolutie op van de ecologische kwaliteit van een aantal nieuw aangelegde natuurvriendelijke oevers op het kanaal Brussel - Schelde in Grimbergen/Humbeek. WL heeft in het kader van dit project een aantal metingen van stroomsnelheden en golfbewegingen uitgevoerd.







## Project in de kijker

**Model 689\_04: Op- en afvaartregeling voor 8000 en meer TEU containerschepen bij een maximale diepgang van 145dm.**

### Situering

Sinds september 2005 wordt de op- en afvaartregeling voor containerschepen met lengtes van 340m tot maximaal 360m beschreven in kennisgeving 02-2005. Hierin wordt opgelegd dat containerschepen met dergelijke lengte in op- en afvaart maximaal geladen mogen worden tot respectievelijke diepgang 140dm en 130dm. Rederijen kregen op aanvraag echter uitzonderingsmaatregelen toegekend waardoor sommige grote containerschepen afvoeren bij een diepgang van 135dm.

Om een beeld te krijgen van de invloed van de nieuwe generatie containerschepen - met lengtes groter dan 360m - op het scheepvaartverkeer op de Westerschelde werd door de afdeling Scheepvaartbegeleiding een onderzoek ten gronde gevraagd met als doel een nieuwe op- en afvaartregeling wetenschappelijk te onderbouwen.

### Onderzoek

De afmetingen van de onderzochte containerschepen werden gekozen in overeenstemming met de maximale maten van bestaande of geplande containerschepen. De afmetingen van deze schepen worden weergegeven in onderstaande tabel.

	MAERSK	CMA-CGM	MSC	MAERSK
TEU	8400	11400	13230	14000
LOA (m)	352.0	365.5	381.0	397.6
LPP (m)	331.8	349.5	362.4	376.0
B (m)	42.8	48.4	51	56.4
T1 (m)	12.2	12.8	13.1	13.1
T2 (m)	14.6	15.4	16.0	16.6

De Westerschelde is een bochtige rivier die gekenmerkt wordt door een beperkte waterdiepte en een beperkte breedte. Om het gedrag van de containerschepen op



de Westerschelde op accurate wijze te voorspellen, diende bijgevolg een uitgebreide wiskundige modellering opgesteld te worden die rekening houdt met onderstaande fenomenen:

- manoeuvreergedrag in open water bij kielspeling variërend van 10% tot 100% van de scheepsdiepgang;
- invloed van oevers op het manoeuvreergedrag;
- invloed van de interactie met andere scheepvaart op het manoeuvreergedrag.

Behalve de invloed van de beperkte vaaromgeving op de manoeuvreereigenschappen, speelt ook squat een belangrijke rol in de toegankelijkheid van grote containerschepen. Squat is de inzinking en vertrimming van het schip onder invloed van de verstoring die het door zijn vaarsnelheid teweegbrengt in het omringende water. Indien een schip in erg ondiep water vaart, kan deze extra inzinking verantwoordelijk zijn voor bodemraking of kunnen ernstige trillingen optreden.

Er werd in het kader van studie 689\_04 een uitgebreid onderzoek naar squat gevoerd waarbij de invloed van onderstaande parameters in rekening gebracht werd:



- voorwaartse snelheid door het water;
- schroefwerking;
- dwarse snelheid door het water;
- giersnelheid;
- ander scheepvaartverkeer;
- oevers.

De opgestelde modelleringen voor squat en manoeuvreergedrag in beperkt water werden geprogrammeerd in het wiskundige model van de scheepsmanoeuvresimulatoren.

### Evaluatie

De toegankelijkheid van de onderzochte containerschepen werd geëvalueerd aan de hand van real-time simulaties uitgevoerd op beide scheepsmanoeuvresimulatoren SIM360+ en SIM225. Tijdens deze simulaties werden de door de begeleidingscommissie als moeilijkste scenario's omschreven situaties gesimuleerd. Het betrof ontmoetingen tussen twee grote containerschepen op drie ongunstige locaties op de Westerschelde bij maximale ebstroom en maximale vloedstroom. Zowel het opvarende als het afvarende containerschip werd door loodsen bestuurd van op een afzonderlijke simulatorbrug waarvoor een koppeling van beide simulatoren noodzakelijk was.

Gedurende tien simulatiedagen werden er 112 ontmoetingen uitgevoerd in zes verschillende situaties (3 locaties bij 2 stroomsituaties). Voor elk van deze situaties konden de ontmoetingen geëvalueerd worden op basis van de gerespecteerde tussenafstand tijdens de ontmoeting en de door beide schepen gerespecteerde afstand tot de boeienlijn.

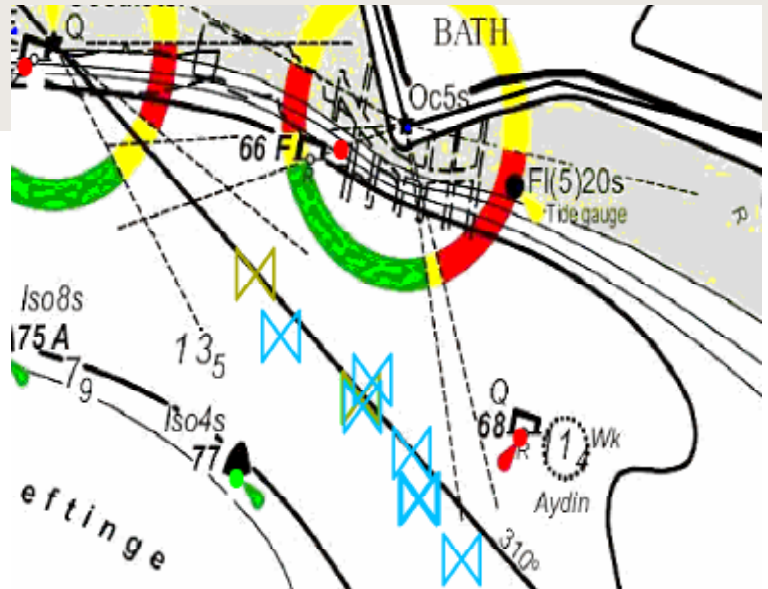
Als voorbeeld wordt de evaluatie van ontmoetingen in de bocht van Bath bij vloedstroom gevisualiseerd. De verschillende ontmoetingslocaties worden weergegeven in een kleur die de reserves aangeeft waarmee de ontmoeting uitgevoerd werd. Lage beoordelingscijfers komen overeen met gunstig uitgevoerde ontmoetingen.

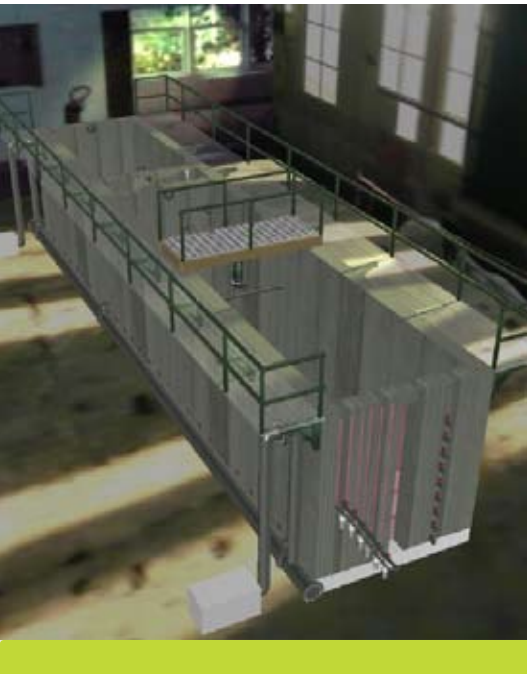
Uit de overzichtstekening kan men afleiden dat ontmoetingen in de bocht van Bath bij volle vloedstroom uitgevoerd ter hoogte van boei 68 over het algemeen met goed gevolg uitgevoerd werden. Ontmoetingen meer naar het zuiden gingen gepaard met grotere moeilijkheden.

## Resultaten

Uit het gevoerde onderzoek konden randvoorwaarden geformuleerd worden verbonden aan de komst van grotere containerschepen tot de haven van Antwerpen.

Zo bleken ontmoetingen met dergelijke schepen op sommige locaties af te raden en werden er waardevolle data in verband met de maximale inzinking van grote containerschepen bekomen. Bovendien bleek dat de op- of afvaart met containerschepen zoals deze die het onderwerp vormden van de studie op een vlotte wijze uitgevoerd moet worden en dat bijgevolg het andere scheepvaartverkeer op deze containerschepen afgestemd dient te worden. Meer uitgebreid onderzoek (onder andere bij laag water condities) dient het onderzoek in studie 689\_04 aan te vullen.





### Slibtesttank

Er wordt voortdurend gezocht naar betere meetmethodes om continu of discontinu de slibhoeveelheden in de waterkolom te kunnen meten en om de zogenaamde nautische bodem juister, nauwkeuriger en eenduidiger te bepalen. Er werd al heel wat onderzoek (in-situ en laboratoriumproeven) verricht naar de relatie van de slibkarakteristieken en de invloed op het manoeuvreergedrag van schepen in het slib of juist boven het slib. Na langdurig onderzoek is echter gebleken dat, (realtime) het in-situ meten van de densiteitseigenschap van het slib het eenvoudigst uitvoerbaar is. Deze absolute meetparameter wordt als referentie eigenschap gebruikt om een rheologisch gedrag van het slib weer te geven. Echter de relatie tussen de densiteit en de rheologie van het slib is niet steeds duidelijk en is soms ver te zoeken. Toch zijn de meeste laboratorium proeven gebaseerd op de relatie tussen de dichtheden van een slibsubstituut en zijn rheologische invloed op fysische scheepsmodellen.

Door de complexiteit van het in-situ meten van de rheologisch parameters, m.a.w. in een dynamisch systeem, is de controle op de vergelijking tussen verschillende meetmethodes een moeilijke opgave. Een andere referentiemethode is hierbij eveneens nodig: hierdoor wordt er getracht met behulp van het construeren van een Slib Test Tank (verder "STT") natuurlijk slib zo te conditioneren dat het de natuurlijke omstandigheden benaderd. Eveneens een complexe taak, maar heel wat onbekenden (vooral positionering) zijn nu gekend.

## Kwaliteitszorg:

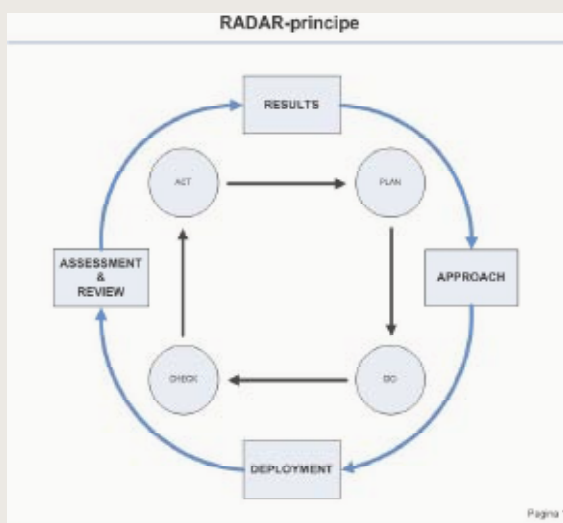
### Het behalen van een Committed to Excellence-erkenning

#### Inleiding

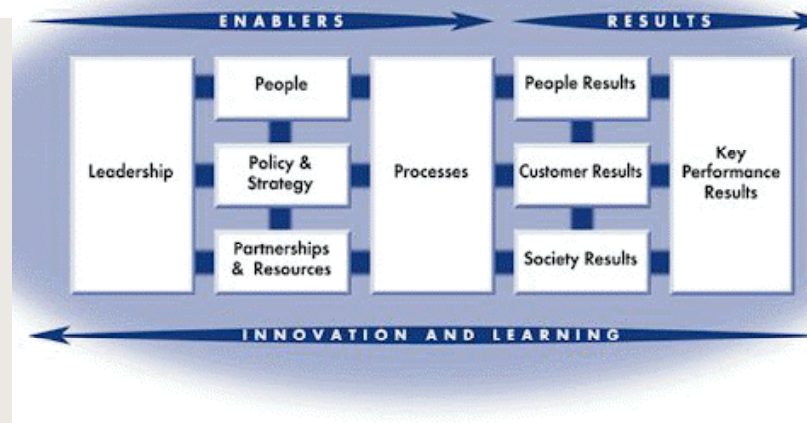
Op het einde van 2007 werd binnen het WL gestart met de stuurgroep kwaliteit. Deze stuurgroep kwaliteit vloeide voort uit het vroegere verbeterteam. Binnen de stuurgroep kwaliteit werd als doelstelling gesteld om te streven naar een Committed to Excellence (C2E). Dit is een erkenning voor het EFQM-model (zie figuur 2), een Europees model voor interne kwaliteitszorg. Dit project werd in december afgerond, waardoor de resultaten hier kort toegelicht kunnen worden.

#### Vorbereiding

Het uiteindelijke doel bij een C2E-traject is het uitwerken van 3 verbeteracties volgens het RADAR-principe.



Om te weten welke 3 verbeteracties er best genomen konden worden, was het nodig om de huidige situatie binnen het WL beter te bekijken. Dit werd gedaan aan de hand van wat genoemd wordt een zelfevaluatie. Tijdens de zelfevaluatie werd met een groep van 25



EFQM model

personen het WL en al zijn facetten geëvalueerd door het beantwoorden van een vragenlijst met 90 vragen. Hierbij kwamen de 9 blokken van het EFQM-model aan bod.

Uit deze zelfevaluatie werd een lijst getrokken met alle sterke punten en alle punten ter verbetering (Areas for Improvement – AFI's). Er werden uiteindelijk 3 AFI's gekozen die van voldoende belang zijn voor het WL, en waar, binnen een tijdspanne van 9 maanden, voldoende verbetering in kon gebracht worden. Voor elke AFI werd een verbeteractie uitgeschreven met timing en doelstellingen. Dit actieplan werd ingediend bij het VCK ter bevestiging van de deelname aan het C2E-traject.

#### De 3 verbeteracties in de kijker:

- **Optimalisering van het interne management-meetsysteem.**

Tijdens de zelfevaluatie werd opgemerkt dat er binnen het WL te veel zaken gemeten werden, maar dat het niet steeds duidelijk was wat er met de resultaten gebeurde. Daarnaast was het niet duidelijk of wel de juiste zaken gemeten werden. Dit hebben we opgelost door een standaard rapport op te



maken met een aantal vaste meetpunten (indicatoren). Dit rapport wordt het Traffic Light Report (TLR) genoemd en is een meetsysteem dat het directieteam in staat stelt om de algemene werking van het WL op te volgen en bij te sturen waar nodig. Daar waar het goed loopt, is het ook een middel om de betrokkenen te feliciteren met het geleverde werk.

De naam Traffic Light Report komt van het knipperlichtprincipe dat toegepast wordt. Hierbij worden positieve resultaten weergegeven in het groen en negatieve resultaten in het rood. Ook een oranje kleur wordt toegepast voor resultaten die noch sterk positief, noch sterk negatief zijn.

Het TLR is terug te vinden op de intranetpagina van het WL onder de rubriek "Actueel".

- Het afstemmen van vereisten inzake modellen op de strategie van het WL.

Uit de zelfevaluatie kwamen een heel aantal zaken naar voren die te maken hadden met de fysische modellen en de instrumentatie ervan. Dit was een duidelijk beeld om hier dringend iets aan te doen.

We zijn er met deze verbeteractie tot op dit moment (begin 2009) in geslaagd om een zicht te krijgen op welke instrumentatie er allemaal te vinden is op het WL, welke werkt en welke onderhouden moet worden. Hetzelfde hebben we gedaan voor de fysische modellen. Ook hier werd een plan opgemaakt welk onderhoud nodig is om het model operationeel te houden. Het noodzakelijke geld en personeel werd hiervoor gereserveerd. Samen met alle betrokkenen hebben we als laatste een visie opgesteld waarin staat waar we als WL naartoe willen streven. Dit specifiek voor de fysische modellering en het onderzoek errond.

Deze verbeteractie was van de 3 het meest ambitieuze. Hoewel dit een project is dat nog vele jaren zijn navolging zal krijgen, zijn er toch al grote stappen gezet naar verbetering.

- Structurele en systematische begeleiding van nieuwe medewerkers.

Er werd uit de zelfevaluatie opgemerkt dat er geen structurele begeleiding is van nieuwe medewerkers tijdens de indiensttreding binnen het WL. Dit was vaak verschillend voor iedereen, waarbij de ene het onthaal beter ervaart dan de andere.

Een nieuwe, uniforme manier van onthaal van nieuwe medewerkers is het resultaat van deze verbeteractie. Er werd een onthaalbrochure opgemaakt, er worden infomomenten georganiseerd voor het toelichten van een aantal algemene zaken op het WL en nieuwe medewerkers worden ook rondgeleid doorheen de proefhallen om een beeld te krijgen wat daar allemaal gebeurt.

Deze verbeteractie is met succes afgerond en de nieuwe medewerkers die bevroegd werden over het nieuwe onthaalbeleid zijn erg enthousiast.

### Assessment

Op 10 december 2008 werd het C2E-assessment uitgevoerd ter validatie van het traject. Een EFQM-validator kwam kijken hoe het WL de 3 verbeteracties uitgevoerd heeft en welke resultaten er behaald werden. Enkele personen binnen het WL werden geïnterviewd over de verschillende verbeteracties, hun bijdrage erbij en hun indrukken ervan. Op het einde van de dag deelde de EFQM-validator mee dat het C2E-traject met succes afgewerkt werd. Hij loofde de drang naar verbetering die leeft binnen het WL en de betrokkenheid die alle geïnterviewden toonden bij het project. In het opgemaakte validatierapport was zijn aanbeveling dan ook om het EQFM-traject verder te zetten.

Het C2E-certificaat is 2 jaar geldig en zal zeker geen eindstation zijn voor het WL. De positieve boost die deze erkenning levert en de mate waarin de wil tot steeds beter doen leeft binnen het WL, moet ons in staat stellen om op termijn naar een volgende stap te streven binnen het EFQM-model.

Wordt vervolgd.





## 75 jaar WL

Dit jaar bestond het Waterbouwkundig Laboratorium 75 jaar en dat moest gevierd worden.

De spits werd afgebeten op 17 april 2008 met een academische zitting. Nieuwkomers en oudgedienden sloegen de handen in elkaar voor een namiddag vol herinneringen en toekomstperspectief. Sprekers op deze zitting waren het afdelingshoofd Frank Mostaert en de coördinatoren van de 3 onderzoeksgroepen van het Waterbouwkundig Laboratorium. Zei vertelden over het reilen en zeilen van het WL. Professor Marc Vantorre vertelde over de samenwerking tussen het WL en de Universiteit Gent. Voormalig Directeur – generaal Jan Strubbe van het WL sprak over het verleden van het laboratorium. Andere gastsprekers waren: Minister – president van de Vlaamse regering Kris Peeters, Secretaris – generaal van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken en Rik Goetinck zij hadden het over het belang van het Waterbouwkundig Laboratorium voor Vlaanderen/België.

25 april mocht het Waterbouwkundig Laboratorium scholieren ontvangen. De studenten kregen de kans de dingen zelf te ervaren. Ze konden varen met de simulator, een ritje maken op de sleeptank, golven maken, de schade van overstromingen ervaren,.....

26 april toonden we een hart voor onze buurt. Zonder de steun van de buurtbewoners zou het Waterbouwkundig Laboratorium niet de werkplek zijn die ze is.

27 april was het de beurt aan het grote publiek. Na een rondleiding door het laboratorium konden de bezoekers genieten van een verfrissing terwijl de kinderen zich uitleefden op het springkasteel, bij het eendjes vissen en bij de ballonkunstenaar

Dat de opendeurdag een succes was mocht blijken uit het aantal bezoekers. We mochten maar liefst 2138 bezoekers verwelkomen tijdens onze opendeurdag.

Het 75 jarig was niet enkel een feestjaar, maar ook een jaar van hard werken. Op vlak van communicatie werd er een nieuwe huisstijl ontwikkeld voor het Waterbouwkundig Laboratorium.



## Evenementen en workshops

### Klimaat en Overstromingen

In het gebouwencomplex van het Waterbouwkundig Laboratorium werd mede door het KVIV een discussie-info avond op 19 februari 2008 onder het thema klimaatswijzigingen georganiseerd.

Tal van vragen liggen aan de basis van dit actuele onderwerp, o.m. :

1. Is klimaatsverandering een feit?
2. Brengt klimaatsverandering natte of droogte perioden met zich mee?
3. Hoe zijn wij gewapend tegen deze extreme gebeurtenissen?
4. Is het overstromingsalarm gesteund op betrouwbare voorspellingen?
5. Maakt klimaatadaptatie integraal deel uit van het integraal waterbeheer? enz....

Onder de sprekers bestond eensgezindheid over de opwarming van de planeet en de 300 aanwezigen sloten zich aan met een boeiende vraagstelling voor het evenement 'Klimaat en overstromingen'.

Het Waterbouwkundig Laboratorium was een perfect decor voor deze avonddiscussie en vooraf konden de deelnemers een bezoek brengen aan de indrukwekkende numerieke en fysische schaalmodellen. Het Laboratorium bezit reeds 75 jaar expertise op het domein van hydraulica, hydrologie of waterbeheer en nautisch onderzoek in Vlaanderen.

In het bijzonder kregen de deelnemers een inzicht op onze Vlaamse waterlopen. Via simulaties en onderzoek brengt het Laboratorium de impact van klimaatverandering op het hydrologisch systeem in kaart. Het legt hierbij zowel de pijnpunten en tekorten in ons waterwegennet bloot als acties en maatregelen tot verbetering ervan.

De voordrachten bespraken de relatie tussen klimaatverandering en overstromingen, zowel op internationaal als op Vlaams vlak. Theorie en praktijk van de overstromingsmodellen in Groot-Brittannië, Nederland en België werden door de sprekers uitvoerig



Het Ingenieursblad Nr.3 (maart 2008)"

Foto: Stefan Dewickere

belicht, wat tot de conclusie leidde dat de klimaatverandering zowel een bedreiging als opportuniteit voor onze huidige en toekomstige wereld inhoud.



### **Water en klimaatverandering: een onderwerp op maat van het WL**

Op 14 en 15 oktober vond aan de UA het congres Water en Klimaatverandering plaats. Tweetalig Nederlands-Frans want georganiseerd in het kader van de Quinzaine Frankrijk-Antwerpen.

Het WL was betrokken bij de samenstelling van het programma en coördinator van het thema waterbeheer, maar was ook sponsor. Behalve een stand, met banners van enkele grote WL-projecten, was er ook een poster over de case studie van het WL in het Belspo project CLIMAR (Evaluation of Climate Change Impacts and adaptation responses for marine activities).

Er waren meer dan 500 inschrijvingen, uit Frankrijk en Vlaanderen, maar ook uit Wallonië en Nederland. Hierbij veel bezoekers die niet naar de waterfora of studiedagen watersysteemkennis van de voorbije jaren gekomen waren en het WL minder goed kenden. Veel brochures, zowel over de waterlopen als over onze werking, vonden hun weg naar bezoekers. Voor dit congres waren ook 2 samenvattingen gemaakt:

- de resultaten van de klimaatprojecten van het WL in samenwerking met de KULeuven;
- de resultaten van de waterschikbaarheidsevolutie zoals ze jaarlijks door WL voor MIRA gemaakt worden.

Op de eerste dag stelde Patrick Willems (KULeuven) o.a. de resultaten voor van de klimaatprojecten die zij samen met WL uitvoeren en was er een debat met vertegenwoordigers van de waterbeheerders. De tweede dag begon met 4 parallele sessies, waaronder het thema waterbeheer geleid door WL. Heel veel uiteenlopende onderwerpen werden behandeld: oppervlakte- en grondwater, modellen en beheerplannen, van lokale schaal (Mali) tot mondiaal. Internationale of interregionale samenwerking was een begrip dat in bijna alle presentaties aan bod kwam. In de slotsessie werden de resultaten uit de parallele sessies kort toegelicht. Frank Mostaert, afdelingshoofd WL, nam deze taak op zich voor het onderwerp waterbeheer.

Water en klimaatverandering is ook voor de komende jaren een topic waarin heel wat onderzoek dient te gebeuren. Begin november 2008 begon het WL dan ook aan een vervolgproject om de gevolgen van klimaatverandering op onze rivieren verder in kaart te brengen met aandacht voor wateroverlast en watertekort.

### Trefdag dijksinspectie en -onderhoud

Zijn visuele inspecties voldoende om calamiteiten te voorkomen. Kan het beter, en hoe dan? Daarover ging het op de 1e Workshop/Kennisdag over het verbeteren van dijksinspecties en -onderhoud, op donderdag 29 mei 2008. De middag was georganiseerd door het Waterbouwkundig laboratorium en de Afdeling Geotechniek van de Vlaamse Overheid.

Hoofd van de Afdeling Geotechniek (GEO) Gauthier Van Alboom verontschuldigde zich in zijn verwelkoming voor het eerder lesgevend karakter van het middagprogramma. Opdat we straks allemaal dezelfde taal spreken, moeten we nu eenmaal eerst even teruggaan naar wat theorie om vervolgens te leren van elkaar. Na enkele filmfragmenten over de bres van 1976 te Ruibroek vervolgde de heer Eric Taverniers als eminent dijkbouwer met een opfrissing van mogelijke faalmechanisme van dijken. Het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) ontwikkelde in samenwerking met de Afdeling Geotechniek een methode voor het evalueren van de bresgevoeligheid van dijken. Deze methode vertrekt van eenvoudig in te schatten sterkte-parameters en werd toegelicht door Patrik Peeters. Koen Haelterman van de Afdeling Geotechniek rondde het luik voor de pauze af met enkele voorbeelden van geotechnisch onderzoek waarmee inzicht wordt verkregen over hoe een dijk er van binnen uitziet.

Tijdens de pauze hadden de deelnemers de gelegenheid hun oog te laten vallen op enkele posters aangaande dijksinspectie via remote sensing. Leen Vincke nam de draad terug op met een voorstelling van eerste resultaten van een proefproject rond geofysisch onderzoek van dijken. Patrik Peeters besloot met een voorstelling van het dijksinspectieformulier met tips voor het uitvoeren van visuele inspecties.

Als uitsmijter volgde een demo van Dijkpatrouille door mensen van Deltares uit Nederland. Hoofd van het



Waterbouwkundig Laboratorium Frank Mostaert wees op het belang van de discours tussen enerzijds het wetenschappelijk onderzoek en anderzijds de praktijk op het terrein en beloofde dat de 2de Trefdag ook inspanningen van het publiek zal vergen.



### **Wetenschapsfeest**

17, 18 en 19 oktober trokken enkele vrijwilligers van het Waterbouwkundig Laboratorium naar de Nekkerhal te Mechelen voor het Wetenschapsfeest. Vele jonge enthousiastelingen kunnen hier op een aangename en speelse manier kennismaken met het wetenschappelijk onderzoek.

De stand zelf was met 11 partners die allen iets doen rond de zee en gecoördineerd door het VLIZ. Voor het WL was het zeker een goede keuze om daaraan mee te werken: we waren één van de blikvangers met onze demonstratie golfgoot. Golven, veiligheid van de zeewering ... onderwerpen waar iedereen die een beetje weet van wat we hier doen iets kan vertellen, zeker ook om dat Marc Willems iedere keer een handige brochure maakt over golven. Dus of je nu deel uit maakt van één van de onderzoeksgroepen, de kwaliteit-, management- of technisch ondersteunende diensten: iedereen kan daar op zijn/haar manier een verhaal vertellen.

Donderdag opbouwen en een lekje in de golfgoot herstellen en dan vrijdag erin vliegen met het bezoek van scholen. Zaterdag en zondag was het Wetenschapsfeest dan open voor het grote publiek.





## Wist u dat?

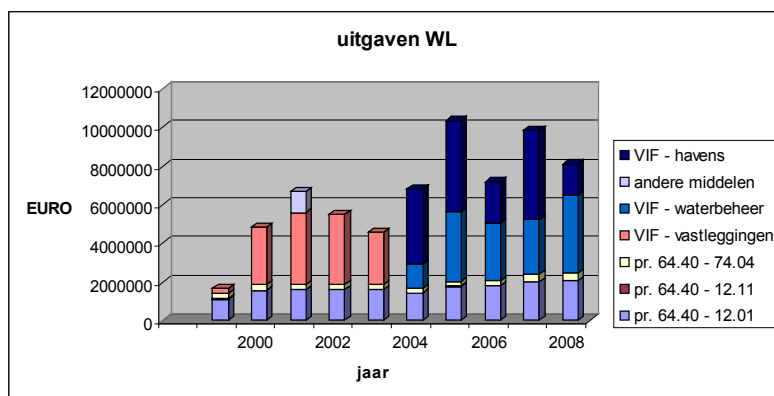
Ook in 2008 is er een drastische toename van et personeelsbestand, zowel de statutaire of contractuele ambtenaren als de extern ter beschikking gestelde personen waardoor er in totaal eind 2007 zo'n 130 personen in het laboratorium werkten. Door projectwerving voor derde partijen via Flanders Hydraulics konden er 8 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 2007 staat er naast als referentie. Hoewel de wijze van telling sedert 2000 gewijzigd is, zelfs nog in 2008 kan worden gesteld dat de productie van wetenschappelijke output vergroot en dat dit natuurlijk wel evenredig is met de toegenomen aantallen onderzoekers die mee voor de productie zorgen.

Rubriek	Output in 2007 [aantallen]	Output in 2008
WL-Rapporten	104	102
WL-Jaarrapporten	3	3
WL-Adviezen	5	15
WL-Publicaties Staf	61	80
Publicaties en rapporten van derden gereviseerd of opgevolgd door medewerkers van het WL	16	9
Interne en technische nota's	2	4
WL-Info		433

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 2007 waren dat er zeven, in 2008 betrof het zes publicaties. Katrien Eloot, Guillaume Defortrie, Jeroen Verwillegen, Kristien Seynaeve, Erik Laforce, Jan De Schutter, Georges Schramkowski, Stefaan Ides, Wouter Vanneville, Frank Mostaert, Tom De Mulder en Marc Willems 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) Ellada Verbitskaya (Univ. Gent), Elin Vanlierde (Univ. Gent), Wim Kellens (Univ. Gent) en Pieter Deckers (Univ. Gent), Pieter De Vleeschauer (IMDC), Yves Plancke (Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen).



### Kent u de financiële toestand?

Eenzijds beschikt het Waterbouwkundig Laboratorium over een pakket werkmiddelen 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.

De onderstaande figuur heeft een overzicht van de beschikbare middelen ter beschikking gesteld door de Vlaamse overheid. Jaarlijkse fluctuaties zijn niet noodzakelijk indicatoren voor de prestaties van het WL, het is een combinatie van fenomenen als daar zijn eenmalige noodzakelijke investeringen of, projecten die doorgeschoven worden naar het volgende boekjaar omwille van budgettaire beperkingen. Het WL beoogt investeringen die toekomstgericht zijn en vooral de behoeften dekken van de klanten en van het beleid.

In 2008 werden volgende budgetten besteed via de reguliere begroting van de Vlaamse overheid:

Werkingsmiddelen (MD1211B):	2.044.750 EUR
Investeringsmiddelen (MD7404B):	408.000 EUR
VIF Waterbeheer (MG7372B)	4.040.000 EUR
VIF Maritieme Toegangswegen (MG7370B):	1.620.051,49 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 1.092.886,24 EUR, de uitgaven 602.413,99 EUR, de inkomsten 1.352.303,53 EUR (waarvan 98.014,89 EUR terug naar EVFH ging). Dit geeft als eindresultaat over het jaar 2008: 1.744.760,89 EUR. Een significante stijging van de inkomsten en van de reserves werd aldus gerealiseerd.

In 2008 werd via het Eigen Vermogen nog eens geïnvesteerd voor een bedrag van 602.413,00 EUR, vergelijkbaar met de uitgaven in 2007.







# Wie doet wat

## STAFDIENST



v.l.n.r.

**Erik Laforce - studie-ingenieur**

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

**Davy Peeters - Kwaliteitsverantwoordelijke**

**Frank Mostaert - Afdelingshoofd**

Management van de afdeling. Voorzitter van het directieteam en van de adviesraad onderzoek.

**Gerda Vanluyten - Directiesecretaresse**

Directiesecretariaat, buitenlandse zending.

**Eric Taverniers - Stafid - expert**

Expert kennisbeheer. Intern adviseur en kwaliteitsbewaker.

## ONDERZOEKSGROEP HYDRAULICA



### **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.

### **Jeroen Vercruyssen - onderzoeker**

Hydraulisch onderzoek van schutsluizen met schaalmodellen, numerieke modellen en terrein-metingen.

### **Tatiana Maximova - onderzoeker**

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

### **Gwendy Vos - Soresma, onderzoeker**

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

### **Katrien Van der Biest - onderzoeker**

CLIMAR - Impact van de klimaatwijzigingen op de Belgische kustzone.

### **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**

### **Yves Plancke - Antwerpse Havendiensten - studie-ingenieur**

Onderzoek naar alternatieve baggerstrategieën met fysische en numerieke modellen.

### **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.

**Tom De Mulder - Studie-ingenieur**

Coördineren van hydraulische studies en lid van het directieteam. Als onderzoeker zelf actief in hydraulische studies van waterbouwkundige constructies. Verantwoordelijk voor de uitbouw van een kenniscentrum hieromtrent.

**Stefaan Ides - studie-ingenieur**

Levert technisch-wetenschappelijk ebijstand bij het onderzoek naar de optimalisatie van de baggerwerken in de maritieme toegang van de Westerschelde, meer specifiek sedimenttransport.

**Marc Willems - Studie-ingenieur**

Verantwoordelijk voor onderzoeks-projecten met betrekking tot kustverdediging en bescherming of uitbouw van kusthavens.

(niet op foto)

**Danny Bosmans - projectsecretariaat**

briefwisseling, projectopvolging, notuleren van onderzoeksgroep gerelateerde vergaderingen,...

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

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

**Arvid Dujardin - Haecon, onderzoeker**

Technisch-wetenschappelijke bijstand in het kader van onderzoek naar de optimalisatie van baggerwerken in de maritieme toegang tot de Vlaamse kusthavens en de Scheldemonding.

**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\\\\". Voor dit project heb ik me dusver vooral beziggehouden met het verzamelen van gegevens over de huidige situatie en data-analyse voor deze gegevens met behulp van Matlab.

**Boris Van Dingenen- onderzoeker**

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

**Philippe Vanpoucke - onderzoeker**

Safecoast project, meer in het bijzonder de stabiliteit nagaan van de zeeweringen aan de Oostkust dmv een probalistische (realistische) aanpak.

**Frans Verstraeten - externe aannemer - modelbeproefer**

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

**Toon Verwaest - studie-ingenieur**

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

**Piet Wollaert - projectsecretariaat**

Projectsecretariaat onderzoeksgroep hydraulica.

ONDERZOEKSGROEP WATERBEHEER



**Peter Viaene - studie-ingenieur.**

Coördineert de uitbouw van de HYDRA-databank. Volgt hydrologisch-hydraulische modelleringstudies op, en studies rond klimaatverandering. Ondersteunt milieu gerelateerd hydraulisch onderzoek. Lid van de HIC-permanentie.

**Jozef Engels - onderzoeker**

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

**Fernando Pereira - IMDC - onderzoeker**

Onderzoeker Modellering Zennebekken opwaarts Vilvoorde

**Paul Vanderkimpfen - Soresma - onderzoeker**

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

**Maarten Deschamps - onderzoeker**

Opvolging en onderhouden van het Zeescheldemodel in het kader van het correct voorspellend karakter van debieten en waterstanden. Uitvoeren van modelverbeteracties door invoeren van nieuwe data tot aanpassen van modellen.

**Katrien Van Eerdenbrugh - Studie-ingenieur**

Coördineren van hydrologische en hydraulische modellering en zoetwaterbeheer. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving, afdelingsverantwoordelijke voor GIS. Lid van het directieteam.

**Leen Boeckx**

Opvolging Hydra-project Voorspellingscentrum

**Thomas Vansteenkiste**

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

**Elin Vanlierde - Universiteit Gent - onderzoeker**

Onderzoek in verband met de optimalisatie van het sedimentmeetnet. Optimalisering van de data-opslag van het sedimentmeetnet.

**Erika D'Haeseleer - onderzoeker**

Hydraulische en hydrologische modellering met numerieke 1D-modellen. Beheren van de modellen van een aantal rivieren.

**Katleen Van Meel**

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

**Stef Michiels - Vrije Universiteit Brussel - onderzoeker**

Uitvoeren van het project "Zoetwaterbeheer tegen watertekorten en verdroging" voor de bevaarbare waterlopen rond het knooppunt Gent.

**Katrijn Holvoet - EVFH - onderzoeker**

Uittesten van de OpenMI interface die ontworpen werd om modellen van verschillende software (Mike11, Delft3D, InfoWorks) met elkaar te koppelen. Test-case: de Schelde.

**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 risicokaarten op te maken.

**Piet Wollaert - projectsecretariaat**

Projectsecretariaat onderzoeksgroep waterbeheer.

**Leen Coen - Vrije Universiteit Brussel - onderzoeker**

1D-modellering in het kader van het Sigmoplan.

**Veronique Van den Berghe**

**Emmanuel Cornet - onderzoeker**

Verantwoordelijk voor de validatie en publicatie van de terreingegevens van het Vlaamse hydrologisch meetnet. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterbericht. Verantwoordelijk voor sector Oost van het hydrologisch meetnet.

**Hans Vereecken - studie-ingenieur**

Coördineert het hydrologisch en hydrometrisch meetnet. Uitvoeren van projecten met hydrologische en hydraulische modellen van rivieren. Ondersteunt milieu gerelateerd hydraulisch onderzoek. Lid van de HIC-permanentie.

**Leonid Verzhbitskiy - hydrometrisch assistent**

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

**Rita De Bock - hydrometrisch assistent**

Uitvoeren en uitwerken terreinmetingen

**Mireille De Smet - hydrometrisch technicus**

Assistentie bij het beheer van het hydrometrisch meetnet, databeheer en uitvoeren van terrein-metingen.

**Marc Wouters - hydrometrisch hoofdtechnicus**

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

**Guido Coppens - hydrometrisch assistent**

Dagelijks operationeel houden tij- en debietmeters; filteren suspensiestalen.

**Paul Van Mellaert - hydrometrisch hoofdassistent**

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

**Dirk Siborgs - hydrometrisch medewerker**

Kwaliteitscontrole van het hydrologisch meetnet.

**Peter Meulenijzer - hydrometrisch technicus**

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

**Gudrun Timp - hydrometrisch assistent**

Digitaliseren tij- en debietgegevens en metingen op terrein.

**Jan De Lil - kwaliteitsbewaker hydrologische gegevens**

Assistentie bij het beheer van het hydrometrisch meetnet, databeheer en uitvoeren van terrein-metingen.

**Erwin De Backer - hydrometrisch technicus**

(niet op foto)

**Johan Baetens - Universitaire Instelling Antwerpen, onderzoeker**

Uitvoeren van het project "Zoetwaterbeheer tegen watertekorten en verdroging". Opmaken van de geschikte methodologie voor de aanpak van het zoetwaterbeheer.

**Patrik Peeters - studie-ingenieur**

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

**Reyns Johan - Universiteit Gent - onderzoeker**

Uitbreiden en verbeteren van de methodologie rond overstromingsrisico's. Uitvoeren van scenario-berekeningen in het kader van Masterplan Veilige Kust.

**Jan Ronsijn - Universiteit Leuven- onderzoeker**

Modellering met MIKE 11 software in het kader van de problematiek van de Gecontroleerde Overstromingsgebieden.



**Wouter Vanneville - onderzoeker**

Projecten die wijzigende oorzaken en gevolgen van overstromingen bestuderen (o.a. klimaatverandering, risico). Betrokken bij het Interreg IIIB project SAFECOast en aantrekken van innovatieve onderzoeksprojecten.

**Pieter Deckers - Universiteit Gent- onderzoeker**

Ontwikkelen van softwaretool voor de risico-methodologie.

**Koen Beys - Mature - databeheerder**

Databankbeheer van het informatiesysteem HYDRA

**Luc Eeman - hydrograaf**

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

**Jan De Schutter - onderzoeker**

Onderzoek in het kader van sedimentiekodynamiek, zoetwaterbeheer en waterbeheersing.

**Lia De Bruyn - Provinciaal Instituut voor Hygiëne - laborante**

Het leveren van ondersteuning aan het sedimentologisch labo.

**Annick Raes - Provinciaal Instituut voor Hygiëne - laborante**

Het leveren van ondersteuning aan het sedimentologisch labo.

**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.

**Ivo Milants - hydrometrisch technicus**

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

**Frank Loos - technische ondersteuning**

Uitvoering van sedimentanalyses in het scheikundig laboratorium.

**Ria Paulussen - projectsecretariaat**

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

## ONDERZOEKSGROEP NAUTICA



### **Hoang-Tri Tran - Universiteit Gent - wetenschappelijk medewerker**

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

### **Marc Vantorre - Prof. Dr., Universiteit Gent - wetenschappelijke vorser**

Onderzoeksactiviteiten in het kader van het samenwerkingsverband WL-RUG, of activiteiten die met die samenwerking in verband staan. Zoals vertegenwoordiging in de International Towing Tank Conference.

### **Jan Richter - Universiteit Gent - wetenschappelijk medewerker**

Als onderzoeker nautische studies is Jan bezig met verschillende projecten van de nautische afdeling.

### **Joeri Andries - programmeur**

Joeri staat in voor het ontwikkelen en onderhoud van de bedieningssoftware van de simulator en voor het dagelijks onderhoud van de beeldgeneratieapplicatie.

### **Erik Laforce - studie-ingenieur**

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

### **Karine De Grauwe - projectsecretariaat.**

Projectsecretariaat onderzoeksgroep nautica.

### **Gill Van Averbek - externe aannemer - graficus**

Assistentie bij het ontwerpen en creëren van grafische producten voor de werking van de scheepsmanoeuvresimulator.

### **Luc Van Ostaeyen - modelbeproefer**

Technisch beheer van de sleeptank. Uitvoering van de modelproeven op de sleeptank. Databeheer van de studieresultaten.

### **Kristien Seynaeve - Universiteit Gent - onderzoeker**

Beheren van het wiskundig model van de scheepsmanoeuvresimulatoren. Levert wetenschappelijke bijstand bij het uitvoeren van scheepsmanoeuvresimulatortrainingen en studies.

**Nele Gemoets**

Verzamelen scheepsgegevens, kwaliteitszorg simulator, meetcampagnes, enz.

**Bart Vertongen - EVFH - medewerker**

Bart zorgt voor de sleeptank voor de omzetting van het programma Quick Basic naar C++

**Karel Van den Broeck - beheerder simulator**

Technisch beheer van de scheepsmanoeuvresimulator.

**Katrien Eloot - studie-ingenieur**

Coördineren en uitvoeren van fast-time en real-time simulatiestudies. Uitvoeren van mathematische modellering van het scheepsgedrag in ondiep water op basis van gedwongen modelproeven.

**Guillaume Defoortrie - Universiteit Gent - nautisch assistent**

Doctoraatsonderzoek "Nautische bodem". Begeleiden oefeningensessies studenten Maritieme Techniek van de Universiteit Gent. Wetenschappelijke bijstand bij M749.

**Stefan Geerts - student - TU Delft****Jeroen Verwilligen - Universiteit Gent - projectleider**

Projectleider van het onderzoeksproject Op- & afvaartregeling voor 8000 TEU (en meer) containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145 dm.

**Greet Van Kerkhove - beheerder sleeptank**

Beheert de scheepsmanoeuvresleertank zodat de projecten op een optimale manier kunnen uitgevoerd worden Staat ook in voor de integrale kwaliteitszorg van de sleeptank.

**Evert Lataire - Universiteit Gent - studie-ingenieur**

Beheren van het wiskundig model van de scheepsmanoeuvresimulatoren. Levert wetenschappelijke bijstand bij het uitvoeren van scheepsmanoeuvresimulatortrainingen en studies.

**Werner Marschang - externe aannemer-graficus**

Verantwoordelijk voor het ontwerpen en creëren van een realistisch driedimensionaal buitenbeeld geschikt voor real-time vertoning op de scheepsmanoeuvresimulator.

## ADMINISTRATIEVE ONDERSTEUNING



### **Hans Van Gorp**

Afhandeling van personeelsadministratie, administratieve ondersteuning, beheer prikklok

### **Lieve Van de Water - coördinator MOD-WL**

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

### **Dirk Siborgs - administratief medewerker**

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

### **Kristof Proost - administratief medewerker**

Verzorgen van het onthaal en algemene administratieve ondersteuning

### **Steven Cerpentier - bibliothecaris**

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

### **Emmy De Smet - financieel bediende**

Administratieve en technische ondersteuning van het financieel beheer.

### **Jacqueline De Nys - financieel bediende**

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

**(niet op foto)**

### **De Mey Monique - BZ - keukenbediende**

Instaan voor catering.

### **Sonia De Vilder - BZ - keukenbediende.**

Instaan voor catering.

## TECHNISCHE ONDERSTEUNING

**Jan Mortelmans -  
technisch beheerder -  
gebouwverantwoordelijke**

Interne aannemer voor nieuwbouw en het onderhoud van het Waterbouwkundig Laboratorium. Lid van het directieteam.



**Charlotte Cleen - technisch  
verantwoordelijke fysische  
installaties**

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

**Joris Festjens - technisch verant-  
woordelijke fysische installaties**

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



**Sam Das - technisch  
verantwoordelijke fysische  
installaties**

Neemt taken van Charlotte over tijdens haar afwezigheid.

**Willy Bastaens - externe aannemer -  
technische ondersteuning**

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



**Ricardo Cours - externe aannemer -  
informaticaverantwoordelijke**

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

**Franky Boden - hoofd technische  
ondersteuning**

Coördineren van de onderhoudsploeg, uitvoeren van bouwwerken, verbouwingen, aanpassingen aan de fysieke installaties.



**Herman Caals - technische  
ondersteuning**

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

**Richard Buzon - externe aannemer -  
technische ondersteuning**

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



**Werner Mees - externe aannemer -  
technische ondersteuning**

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

**Ludo Nuyts - externe aannemer - technische ondersteuning**

Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaal-modellen.



**Jozef Raeymaekers - externe aannemer - technische ondersteuning**

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

**Kevin Raemdonck - technische ondersteuning**

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



**Jozef Engels - veiligheidsverantwoordelijke.**

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

**Peter Viaene - milieuverantwoordelijke**



## COMMUNICATIE



**Viki Kruyniers - EVFH - communicatiemedewerker**

Externe communicatie, ontwerpen, uitwerken folders, teksten, websites. Opzetten van tentoonstellingen, organiseren buitenlandse bezoeken. Technisch begeleiden van de grafische cel.

**Jan Mortelmans - communicatieverantwoordelijke.**

Verantwoordelijke voor de grafische ondersteuning, de externe communicatie en de organisatie van de interne opleidingen.

**Geert De Decker - externe aannemer - graficus**

Verzorgen van output van de grafische ondersteuning. Beheer van de laboratorium intranettoepassing.

**Yvan Machiels - deskundige - graficus**

Uitvoeren van proeven op de fysieke modellen, fotografie, uittrekken van plannen, ontwerpen, ondersteuning van de externe communicatie.

**(niet op foto)**

**Ghislain Croons - technische ondersteuning**

Ondersteuning van de grafische cel





# Outputindicatoren

## WL RAPPORTEN

Boukhris, O.; Willems, P.; Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K. (2008). Climate change impact on hydrological extremes in Flanders: regional differences. WL Rapporten, 706/13. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & KU Leuven: Antwerpen, Belgium. 91 pp.

Boukhris, O.; Willems, P.; Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K. (2008). Climate change impact on hydrological extremes in Flanders: regional differences. Subreport literature review Meuse basin. WL Rapporten, 706/13. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & KU Leuven: Antwerpen, Belgium. 28 pp.

Cleen, C.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R002: calibration reports. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 52 pp.

Coen, L.; D'Haeseleer, E.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2008). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma-plan - Ondersteunende studies: Dijlemonding. Versie 1.0. WL Rapporten, 713\_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 53 pp.

Coen, L.; D'Haeseleer, E.; Pereira, F.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2008). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma-plan - Ondersteunende studies: cluster Kalkense meersen. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium

Coen, L.; D'Haeseleer, E.; Verelst, K.; Pereira, F.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2008). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma-plan - Ondersteunende studies: cluster Vlassenbroek. Versie 1.0. WL Rapporten, 713\_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 85 pp.

Coen, L.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2008). Inventarisatie en historische analyse Zeeschelde habitats: effect antropogene ingrepen en natuurlijke evoluties op de getij-indringing in de Zeeschelde - ondersteunende numerieke 1D-modellering. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_21. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 32 pp.

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Cui, J.; Verelst, K.; Mostaert, F. (2008). Tweede sluis Waaslandhaven: deelrapport 3. Verslag van bijkomende meetcampagne Berendrechtsluis. Versie 2.0. WL Rapporten, 760\_03A. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IX, 47 + 71 p. appendices pp.

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Mostaert, F. (2008). Zeeschelde te Antwerpen: renovatie Kattendijksluis. Schut- en nivelleertijden. WL Rapporten, 760/9. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. III, 22 pp.

De Rouck, K.; D'Haeseleer, E.; Viaene, P.; Holvoet, K.; Coen, L.; Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2008). Actualisatie MIKE11-model van de Dender. Versie 3.0. WL Rapporten, 715\_07. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 13 + 15 p. appendices pp.

De Schutter, J.; Claeys, S.; Vanlierde, E.; De Bruyn, L.; Raes, A.; Mostaert, F. (2008). Bezinkingsproeven de Hellekens: nagaan vertroebeling kanaalplas Sibelco bij storten bodemmateriaal "de Hellekens" Herentals. WL Rapporten, 613/21a. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. iv, 16 + appendices pp.

Deckers, P.; Holvoet, K.; Vanneville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; De Mayer, Ph.; Mostaert, F. (2008). Effect van bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: de Europese overstromingsrichtlijn en de Vlaamse risicomethodologie. Versie 2.0. WL Rapporten, 779\_05 C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Antwerpen, Belgium. 12 + 7 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Eloit, K.; Lataire, E.; Mostaert, F. (2008). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": visietekst. Versie 2.0. WL Rapporten, 815/2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Antwerpen, Belgium. III, 22 + 12 p. appendices, 5 p. figures pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2008). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten mei-juli 2008. Versie 2.0. WL Rapporten, 815/2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Antwerpen, Belgium. I, 10 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Laforce, E. (2008). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Elfde interimrapport. WL Rapporten, 582 C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, België. IV, 14 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Mostaert, F. (2008). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Twaalfde interimrapport. Versie 2.0. WL Rapporten, 582 C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Antwerpen, Belgium. IV, 11 + appendices, tables, figures pp.

Ides, S.; Plancke, Y. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: deelrapport 2. Numerieke modellering. WL Rapporten, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 26 + 10 p. tables, 291 p. appendices pp.

Ides, S.; Plancke, Y.; Peters, J.J. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: deelrapport 3. Voorstel stortstrategie. Versie 2.0. WL Rapporten, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. ix, 43 + 104 p. figures pp.

Ides, S.; Vanlede, J.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Vervolgstudie inventarisatie en historische analyse van slikken en schorren langs de Zeeschelde: gevoeligheidsonderzoek 2D modellen. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_21. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 33 + 4 p. appendices, 78 p. figures pp.

International Marine and Dredging Consultants (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slibsuspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 7.4. 13-uursmeetcampagne SiltProfiler en Sediview 03/08/2007 Wielingen. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 7.4. Through tide Siltprofiler and Sediview measurements 03/08/2007 Wielingen]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 22 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slibsuspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 5.2. Vaste meetopstelling inzake bodemgedrag in de Belgische

kustzone zomer 2007. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 5.2. HCBS near bed continuous monitoring Belgian coastal zone summer 2007]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 23 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 4.1. Analyse van aanslibbingsprocessen en -invloeden. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. v, 42 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 3.2. 13-uursmeetcampagne SiltProfiler en CTD-OBS metingen zomer 2007. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 3.2. Through tide Siltprofiler and CTD-OBS measurements summer 2007]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 21 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 7.2. 13-uursmeetcampagne SiltProfiler en Sediview 07/08/2007 haveningang tijdens doottij. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 7.2. Through tide Siltprofiler and Sediview measurements 07/08/2007 entrance harbour during neap tide]

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 7.3. 13-uursmeetcampagne SiltProfiler en Sediview 01/08/2007 Pas van het Zand. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 7.3. Through tide Siltprofiler and Sediview measurements 01/08/2007 Pas van het Zand]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 22 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 2.2. Omgevingscondities aan Zeebrugge en Belgische kustzone van januari - augustus 2007. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 2.2. Ambient conditions at Zeebrugge and Belgian coastal zone January - August 2007]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. IV, 34 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 7.1. 13-uursmeetcampagne SiltProfiler en Sediview 31/07/2007 haveningang tijdens springtij. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone:

report 7.1. Through tide siltprofiler and sediview measurements 31/07/2007 entrance harbour during spring tide]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. IV, 26 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Opvolging sedimentverspreiding rond Airset baggertuig: rapport 1.0. Opvolgen sedimentverspreiding rond Airset baggertuig 24/10/2007 - Baarland. [Observing sediment concentration distribution around Airset dredger: report 1.0. Observing sediment concentration distribution around Airset dredger 24/10/2007 - Baarland]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. IV, 67 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.10. Sediment balans 01/04/2007 - 30/06/2007. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 27 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.10. Omgevingscondities in de rivier de Schelde april - juni 2007. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 34 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.16. zout- en slibverdeling Deurganckdok & frame metingen 21/06/2007 - 30/07/2007. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. III, 21 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.11. Sediment balans 01/07/2007 - 31/08/2007. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 27 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slib suspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 7.5. 13-uursmeetcampagne SiltProfiler en Sediview 2/08/2007 Scheur. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 7.5. Through tide Siltprofiler and Sediview measurements 2/08/2007 Scheur]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 22 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.09. Calibratie stationaire toestellen herfst 10 september 2007. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 33 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Uitbreiding studie denseitsstromingen in de Beneden Zeeschelde in het kader van LTV meetcampagne naar hooggeconcentreerde slib suspensies: deelrapport 5.6. Analyse omgevingscondities september 2005 - maart 2007. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. VIII, 148 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.5. 13-uursmeting Sediview gemiddeld tij 24/10/2007 Parel II. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 35 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.10. 13-uursmeting SiltProfiler 23 oktober 2007 ingang Deurganckdok. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 21 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.11. Omgevingscondities in de rivier de Schelde juli - september 2007. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 33 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.18. zout- en slibverdeling Deurganckdok & frame metingen februari - april 2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 42 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse winterdijken: deelopdracht 1. Toepassen van de huidige conceptuele methode. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 30 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse winterdijken: deelopdracht 2. Literatuuronderzoek van de grondmechanische faalmechanismen met beschrijving van de relevante parameters. Versie 8.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. VI, 93 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse winterdijken: deelopdracht 3. Inventarissen en verzamelen van beschikbare gegevens van de Vlaamse winterdijken. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 34 + 1 plan pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse winterdijken: deelopdracht 4. Inventariseren van beschikbare softwarepakketten. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. III, 44 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.13. Omgevingscondities in de rivier de Schelde januari - maart 2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 200 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.17. zout- en slibverdeling Deurganckdok & frame metingen 20/09/2007 - 18/12/2007. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 392 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.15. 13-uursmeting SiltProfiler 12 maart 2008 ingang Deurganckdok. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 227 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.13. 13-uursmeting Sediview op 11/03/2008 tijdens springtij - Liefkenshoek (transect K). Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 155 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.12. 13-uursmeting Sediview op 11/03/2008 tijdens springtij - Liefkenshoek (transect I). Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 139 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok 2: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.11. 13-uursmeting longitudinale zoutverdeling op 12/03/2008 tijdens springtij - Deurganckdok. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 92 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.14. Jaarrapport omgevingscondities 2007-2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IX, 165 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok 2: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.12. Sediment balans 01/09/2007 - 31/12/2007. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 32 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 2.14. 13-uursmeting Sediview op 11/03/2008 tijdens springtij - Deurganckdok (transect DGD). Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 181 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok 2: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.13. Sediment balans 01/01/2008 - 31/03/2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 164 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.12. Omgevingscondities in de rivier de Schelde oktober - december 2007. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. V, 216 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Langdurige monitoring van zout/zoet-verdeling in de haven van Zeebrugge en monitoring van zoutconcentratie, slibconcentratie en hooggeconcentreerde slibsuspensies in de Belgische kustzone: deelrapport 2.3. Analyse omgevingscondities juli 2006 - augustus 2007. [Long term monitoring of salinity gradients in the harbour of Zeebrugge and monitoring of salinity, suspended sediment concentration and high concentration benthic suspensions in the Belgian coastal zone: report 2.3. Analysis of ambient Zeebrugge and Belgian coastal zone, July 2006 - August 2007]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. IV, 123 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Studie van dwarsstromingen aan de Platen van Ossenis: factual data report meetcampagnes maart - april 2008. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 16 + appendices pp.

Janssens, J.; Verwaest, T.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Prognose van de evenwichtsligging van de kustlijn ter hoogte van de baai van Heist. Versie 2.0. WL Rapporten, 765\_29. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België. 22 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R022: analysis to use model test data for ACP training simulator. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 39 + 3 p. appendices pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; De Mulder, T. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R001: literature study. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 50 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R024: monthly reports. Work progress March-June 2007. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 85 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R025: monthly reports. Work progress July-December 2007. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 134 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R026: monthly reports. Work progress January-April 2008. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 39 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R023: final report. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 68 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R003: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - No wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 14 + 181 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R004: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - Permeable wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 14 + 193 p. appendices pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R005: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - Closed wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 14 + 184 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R006: measurements in the condition "12000 TEU - Lake". Versie 1.0 (final). WL Rapporten. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 15 + 146 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R007: measurements in the condition "12000 TEU - Lock-Lock". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 15 + 104 p. tables pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R008: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - Invisible wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 14 + 69 figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R009: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - No wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 7 + 175 p. appendices pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R011: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - Closed wall. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 7 + 164 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R010: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific - Permeable wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 8 + 187 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R012: measurements in the condition "12000 TEU - Lake". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 7 + 145 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R013: measurements in the condition "12000 TEU - Lock-Lock". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 6 + 103 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R014: measurements in the condition "12000 TEU - Pacific -Invisible wall". Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 6 + 55 p. figures pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R015: model tests 12000 TEU - Final report. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 250 pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R016: measurements for the 8000 TEU vessel. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 15 + 175 p. figures pp.



- Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R017: analysis for the 8000 TEU vessel. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 8 + 169 p. figures pp.
- Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R018: model tests 8000 TEU - final report. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 84 pp.
- Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R019: measurements for the 160.000 ton displacement bulk carrier. Versie 2.0. WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 15 + 199 p. figures pp.
- Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R020: analysis for the 160.000 ton displacement bulk carrier. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp, Belgium. 8 + 196 p. figures pp.
- Laforce, E.; Delefortrie, G.; Willems, M. (2008). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. T03-task 3.1-FHR-R021: model tests 160.000 ton displacement bulk carrier - Final report. Version 1.0 (final). WL Rapporten, 745\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. 99 pp.
- Michielsens, S.; Peeters, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2008). Laagwaterbericht: methodologie voor de opmaak van een laagwaterbericht. WL Rapporten, 746/2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 17 pp.
- Pereira, F.; Deckers, P.; Vereecken, H.; Mostaert, F. (2008). Haalbaarheidsstudie Seine-Schelde West: risicoberekeningen. Versie 2.0. WL Rapporten, 711/7. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 21 pp.
- Plancke, Y. (2008). Onderzoek naar en evaluatie van sedimenttransport bij uitvoeren onderhoudsbaggerwerken met de Airset in het Gat van Ossensisse. WL Rapporten, 791/02 D. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. vi, 14 + figures pp.
- Plancke, Y.; D'Haeseleer, E.; Peeters, P.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Gereduceerd getij gebied Doelpolder: inrichting Doelpolder noord en Doelpolder midden. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_18. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 34 + 33 p. figures pp.
- Plancke, Y.; Ides, S.; Peters, J.J. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: deelrapport 1. Historische morfologische analyse en interpretatie terreinmetingen. WL Rapporten, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 35 + 164 p. appendices pp.
- Plancke, Y.; Sas, M.; Heinis, F.; Ides, S. (2008). Nota plaatrandstortingen: verruiming vaargeul Westerschelde. Versie 2.0. WL Rapporten, 791\_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. IV, 19 + 1 p. appendices pp.
- Reyns, J.; Vanneuville, W.; Kellens, W.; Holvoet, K.; Deckers, P.; De Mayer, Ph.; Mostaert, F. (2008). Effect van bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: schade aan bedrijven en indirecte schade.

Versie 2.0. WL Rapporten, 779\_05A\_2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Antwerpen, Belgium. iv, 24 + 1p. appendices pp.

Schrijver, M.; Plancke, Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008 - 2018. Rijkswaterstaat Zeeland & Vlaamse Overheid. Departement voor Mobiliteit en Openbare Werken: Middelburg, Netherlands; Antwerpen, Belgium. 44 pp.

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Vanneuville, W.; Reyns, J.; Mostaert, F. (2008). CLIMAR: evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities. Subdocument coastal flooding. Version 2.0. WL Rapporten, 814\_01. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerp, Belgium. vi, 64 pp.

van Maren, B.; Schramkowski, G. (2008). 3D mud transport model Zeeschelde: seasonal effects. Versie 2.0. Deltares & Waterbouwkundig Laboratorium: [S.l.]. 76 pp.

Vander Donckt, S.; Vantorre, M.; Laforce, E. (2008). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Tiende interimrapport. WL Rapporten, 582C. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 23 + 12 p. appendices, 48 p. figures pp.

Vanlede, J.; Decrop, B.; De Clercq, B.; Ides, S.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Verbetering randvoorwaardenmodel: deelrapport 1. Gevoeligheidsanalyse. Versie 2\_0. WL Rapporten, 753\_09. Waterbouwkundig Laboratorium & IMDC: Antwerpen, Belgium. 28 + 89 p. appendices pp.

Vereecken, H.; Peeters, P.; Ronsyn, J.; Balduck, J.; Mostaert, F. (2008). Waterbeheer in Oost- en West Vlaanderen: bevaarbare waterlopen. Versie 0.5. WL Rapporten, 726/2. Waterbouwkundig Laboratorium & Afdeling Bovenschelde: Antwerpen, Belgium. I, 30 pp.

Verelst, K.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Zeeschelde tussen Gentbrugge en Melle: verbetering hydrodynamisch-numeriek modelinstrumentarium. Versie 2.0. WL Rapporten, 800/1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 35 + 5 p. appendices, 17 p. tables, 18 p. figures pp.

Verwaest, T.; Vanpoucke, Ph.; Vanderkimpfen, P.; Van der Biest, K.; Reyns, J.; Peeters, P.; Kellens, W.; Vanneuville, W.; Mostaert, F. (2008). Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust. Evaluatie van de zeewering: deel 1. Methodologie. WL Rapporten, 718\_2a. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent & Soresma-Haecon: Antwerpen, Belgium. 83 + 142 p. appendices pp.

Verwilligen, J.; Laforce, E.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2008). Flexibel sleepbootalternatief voor beschermingspontons Westsluis: simulatiestudie Terneuzen. Versie 3.0. WL Rapporten, 803\_04. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. V, 32 + 83 p. appendices, 7 p. tables, 9 p. figures, cd-rom pp.

Verwilligen, J.; Laforce, E.; Mostaert, F. (2008). Manoeuvresimulaties zeesluis binnen complex Terneuzen. WL Rapporten, 803-3. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. v, 35 + 4 p. tables, 6 p. figures, cd-rom pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M.; Eloit, K.; Mostaert, F. (2008). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM: publiek rapport. Versie 2.0. WL Rapporten, 689\_04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Antwerpen, Belgium. 34 + 1 p. appendices pp.

## WL ADVIEZEN

De Clercq, B.; Decrop, B. (2008). Identificatie van meetlocaties ter hoogte van de oostelijke rand van de platen van Ossensisse: voorstel meetcampagne april 2008. Versie 3.1. WL Adviezen, 753/7. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics & IMDC: Borgerhout, Belgium. 8 + appendices pp.

De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Albertkanaal. Duwvaartsluis te Olen: advies inzake schadegeval met trosbreuk. WL Adviezen, 765/30. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. iv, 10 + 5 p. appendices pp.

De Wit, B.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph. (2008). Effect van bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie, bepaling van calamiteiten (kwaliteit). Deelopdracht 4. Versie 1.1. WL Adviezen, 779/05 A. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 14 pp.

Deckers, P.; Maddens, R.; Reyns, J.; Vanneuville, W. (2008). Effect van bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: opmaak van een gebruiksvriendelijke tool voor bepaling van het overstromingsrisico. WL Adviezen, 779/05B. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 3 pp.

Deckers, P.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph. (2008). Effect van bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: optimalisatie unieke relatie waterstand schade (landbouw). WL Adviezen, 779/05A. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 11 + 46 p. appendices pp.

D'Haeseleer, E. (2008). Situatie Demer in Aarschot - Bekaflaan. WL Adviezen, 792/20. Vlaamse Overheid. Afdeling Zeeschelde: Antwerpen, Belgium. 3 pp.

Dujardin, A.; Vanlede, J.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Advies getij-indringing Zeeschelde. Versie 2.0. WL Adviezen, 765/26. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 10 + 27 p. figures pp.

Kellens, W.; Vanneuville, W. (2008). Effect van bresgevoeligheid op het overstromingsrisico en verdere verbetering van de risicomethodologie: realisatie berekeningsmethode geotechnisch falen rivierdijken. WL Adviezen, 779/05 A(deelopdracht 1). Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 43 pp.

Kellens, W.; Vanneuville, W. (2008). Safecoast - Geïntegreerd kustveiligheidsplan: opstellen van slachtofferfuncties en vluchtfactorengrids. WL Adviezen, 718/2A. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 24 pp.

Lataire, E.; Vantorre, M.; Laforce, E. (2008). Invloed van een ophoging van het sternenschiereiland op oevereffecten. WL Adviezen, 741/3. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 11 pp.

Ronsyn, J.; D'Haeseleer, E.; Mostaert, F. (2008). Effect van nieuwe brug over de Barbierbeek in Kruibekke: 3de gewijzigd ontwerp. Versie 2.0. WL Adviezen, 792\_13b. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. II, 5 pp.

Van Poucke, L.; D'Haeseleer, E. (2008). Overstromingskaarten in MIKE11: vergelijking van resultaten uit MIKE11 -versie 2005 (apart aanmaken van kaarten na simulatie/in MIKEGIS) met MIKE11 - versie 2007 (aanmaken kaarten tijdens simulatie/in dfs2). WL Adviezen, 739/2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 23 + 11 p. appendices pp.

Vanlierde, E.; De Bruyn, L.; Claeys, S.; De Schutter, J.; Mostaert, F. (2008). Korrelgroottebepaling met behulp van laserdiffractie op zes afvalwaterstalen. Versie 2.0. WL Adviezen, 613\_23. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 13 + 33 p. appendices pp.

Willems, M. (2008). Haven Oostende golfindringing: nota golven veer oosteroever. Versie 1.0. WL Adviezen, 627\_05. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen, Belgium. 9 pp.

Willems, M.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2008). Deurganckdok. Hydraulische belasting op CDW: windgolven. Versie 2.0. WL Adviezen, 765/31. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. III, 15 pp.

## **WL PREPRINTS**

Delefortrie, G.; Vantorre, M. (not yet published). Prediction of the forces acting on container carriers in muddy navigation areas using a fluidization parameter. *Journal of Marine Science and Technology* (submitted)

Delefortrie, G.; Vantorre, M. (not yet published). Modelling the propeller and rudder induced forces of deep drafted vessels in muddy navigation areas. *Journal of Marine Science and Technology* (submitted)

van Kessel, T.; Vanlede, J.; de Kok, J. (not yet published). Development of a mud transport model for the Scheldt estuary, in: (not yet published). *Proceedings of the 9th International Conference on Nearshore and Estuarine Cohesive Sediment Transport Processes (INTERCOH '07)*, Brest, France, September 25-28, 2007. pp. submitted

## **WL STAF PUBLICATIES**

Boukhris, O.; Willems, P.; Vanneuville, W. (2008). The impact of climate change on the hydrology in highly urbanised Belgian areas, in: Feyen, J. et al. (Ed.) (2008). *Proceedings of The International Urban Water Conference*, Heverlee, Belgium, 15-19 September, 2008: Water and Urban Development Paradigms Towards an Integration of Engineering, Design and Management Approaches. pp. 271-276

De Backer, G.; Vantorre, M.; Victor, S.; De Rouck, J.; Beels, C. (2008). Investigation of vertical slamming on point absorbers, in: (2008). *Proceedings of the 27th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAE 2008)*, Estoril, Portugal, 15-20 June, 2008 [CD-ROM].

De Mulder, T.; Viaene, P. (2008). *Lesbrief waterbouwkundige constructies*. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 25 pp.

Delefortrie, G. (2008). Manoeuvrability of deep drafted vessels in muddy navigation areas. *On Course 133*: 19-33

Delefortrie, G.; Willems, M.; Laforce, E.; Vantorre, M.; De Mulder, T.; De Regge, J.; Wong, J. (2008). Tank test of vessel entry and exit for third set of panama locks, in: (2008). *The Proceedings of the International Navigation Seminar following PIANC AGA 2008*. pp. 517-530

Dujardin, A.; Vanlede, J.; Meersschaut, Y. (2008). Human and environmental effects on the top of the mud layer in the entrance of the Zeebrugge harbour, in: (2008). NCK-Days 2008: book of abstracts, March, 2008. pp. 46 [Other original]

Dujardin, A.; Vanlede, J.; Meersschaut, Y. (2008). Human and environmental effects on the top of the mud layer in the entrance of the Zeebrugge harbour. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 1 poster pp.

Dujardin, A.; Vanlede, J.; Meersschaut, Y. (2008). Human and environmental effects on the top of the mud layer in the entrance of the Zeebrugge harbour, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2008). VLIZ Young Scientists' Day, Brugge, Belgium, 29 February 2008: book of abstracts. VLIZ Special Publication, 40: pp. 46

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2008). An overview of squat measurements for container ships in restricted water, in: Varyani, K.S. (Ed.) (2008). International Conference on Safety and Operations in Canals and Waterways SOCW 2008, 15-16 September 2008, Glasgow, UK. pp. 106-116

Hermans, I.P.; Willems, M.; Demey, G.; Verwaest, T. (2008). Determination of design wave impact loading on a pedestrian walkway on top of a breakwater, in: (2008). The Proceedings of the International Navigation Seminar following PIANC AGA 2008. pp. 503-509

Holvoet, K.; Vereecken, H.; Devroede, N.; Ronse, Y.; Cauwenberghs, K.; Van Assel, J.; Waterschoot, G. (2008). Demonstration of integrated modelling in the Scheldt River Basin, using the OpenMI [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium & Vlaamse Milieumaatschappij & Aquafin & Université de Liège & Deltares: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.

Ides, S.; Plancke, Y.; Peters, J.J. (2008). A new approach for managing the Western Scheldt's morphology and ecology, in: (2008). 32nd Congress of IAHR, the International Association of Hydraulic Engineering and Research. Abstracts: Harmonizing the Demands of Art and Nature in Hydraulics. Engineering and Management of Fresh-water Systems. Data Acquisition and Processing for Scientific Knowledge and Public Awareness. Fluid Mechanics and Hydraulics. Maritime and Coastal Research and Engineering, July 1-6, 2007, Venice, Italy. pp. 233

Jeuken, C.; Ides, S.; Kuijper, C. (2008). Historische en toekomstige ontwikkeling van de hoogwaterstanden in het Schelde-estuarium (2) [POSTER]. Deltares & Waterbouwkundig Laboratorium & Maritieme toegang. 1 poster pp.

Jeuken, C.; Ides, S.; Kuijper, C. (2008). Historische en toekomstige ontwikkeling van de hoogwaterstanden in het Schelde-estuarium (1) [POSTER]. Deltares & Waterbouwkundig Laboratorium & Maritieme toegang. 1 poster pp.

Kellens, W.; Deckers, P.; Saleh, H.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph.; Allaert, G.; De Sutter, R. (2008). A GIS tool for flood risk analysis in Flanders (Belgium), in: Brebbia, C.A.; Popov, V. (Ed.) (2008). Risk analysis VI: simulation and hazard mitigation (RISK ANALYSIS 2008). pp. 21-27

Lataire, E. (2008). Workmeeting WP3 Real Time Models for Interaction Forces, 28 May 2008, Tokyo University of Marine Science and Technology [PPT Presentation], in: (2008). Nautical and Control Aspects for Operational Safety & Efficiency and Real time models for interaction forces: presentations at Tokyo, Japan Joint Workshop 28 May. Investigating hydrodynamic aspects and control strategies for ship-to-ship operations [CD-ROM].

Lataire, E.; Vantorre, M. (2008). Ship-bank interaction induced by irregular bank geometries, in: (2008). Proceedings of the 27th Symposium on Naval Hydrodynamics, October 5-10, 2008, Seoul, Korea. pp. 1-13

Lebbe, L.; Van Meir, N.; Viaene, P. (2008). Potential implications of sea-level rise for Belgium. *J. Coast. Res.* 24(2): 358-366

Neyskens, I.; Smolders, S. (2008). Linking of hydraulic models through the OpenMI. MSc Thesis. Katholieke Universiteit Leuven & Vrije Universiteit Brussel: [S.l.]. xvi, 144 pp.

Peeters, P.; Van Looveren, R.; Vincke, L.; Vanneuville, W.; Blanckaert, J. (2008). Analysis of dike breach sensitivity using a conceptual method followed by a comprehensive statistical approach to end up with failure probabilities, in: Simonovic, S.P. et al. (Ed.) (2008). Proceedings of the 4th international symposium on flood defence: managing flood risk, reliability and vulnerability, Toronto, Ontario, Canada, May 6-8, 2008. pp. 151(1)-151(8)

Plancke, Y.; Ides, S. (2008). Plastrandstortingen, een eerste stap binnen het morfologisch beheer voor de Westerschelde [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.

Reyns, J.; Vanpoucke, Ph.; Verwaest, T.; Van der Biest, K.; Vanderkimpen, P.; Peeters, P.; Vanneuville, W. (2008). Assessing the storm vulnerability of the Belgian coastline [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 1 poster pp.

Reyns, J.; Vanpoucke, Ph.; Verwaest, T.; Van der Biest, K.; Vanderkimpen, P.; Peeters, P.; Vanneuville, W. (2008). Assessing the storm vulnerability of the Belgian coastline, in: (2008). NCK-Days 2008: book of abstracts, March, 2008. pp. 49 [Other original]

Reyns, J.; Vanpoucke, Ph.; Verwaest, T.; Van der Biest, K.; Vanderkimpen, P.; Peeters, P.; Vanneuville, W. (2008). Assessing the storm vulnerability of the Belgian coastline, in: Mees, J.; Seys, J. (Ed.) (2008). VLIZ Young Scientists' Day, Brugge, Belgium, 29 February 2008: book of abstracts. VLIZ Special Publication, 40: pp. 63

Roose, F.; Plancke, Y.; Ides, S. (2008). A synthesis on the assessment of an alternative disposal strategy to serve sustainability in the Scheldt estuary, in: CEDA Dredging Days 2008: Dredging facing Sustainability, Antwerpen (Belgium), October 1-3, 2008.

Roumieu, P.; Roux, S.; De Mulder, T.; De Regge, J.; Wong, J. (2008). Physical model for the emptying and filling system of the third set of Panama locks, in: (2008). The Proceedings of the International Navigation Seminar following PIANC AGA 2008. pp. 531-545

Saleh, H.; Allaert, G.; De Sutter, R.; Kellens, W.; De Maeyer, Ph.; Vanneuville, W. (2008). Intelligent decision support system based geo-information technology and spatial planning for sustainable water management in Flanders, Belgium, in: Feyen, J. et al. (Ed.) (2008). Proceedings of The International Urban Water Conference, Heverlee, Belgium, 15-19 September, 2008: Water and Urban Development Paradigms Towards an Integration of Engineering, Design and Management Approaches. pp. 283-288

Schramkowski, G.; Huijts, K.M.H.; de Swart, H.E.; Schuttelaars, H.M. (2008). A model comparison of flow and lateral sediment trapping in estuaries, in: Dohmen-Janssen, C.M.; Hulscher, S.J.M.H. (Ed.) (2008). River, coastal and estuarine morphodynamics: RCEM 2007. Proceedings of the 5th IAHR symposium on river, coastal and estuarine morphodynamics, Enschede, The Netherlands, 17-21 september 2007. pp. 413-420

Schramkowski, G.; Huijts, K.M.H.; Schuttelaars, H.M.; de Swart, H.E. (2008). Effect of bottom stress formulation and tidal forcing on modeled flow and sediment trapping in cross-sections of tide-dominated estuaries, in: (2008). PECS 2008: Physics of Estuaries and Coastal Seas, 25-29 August, Liverpool: program and abstracts. pp. 167-170

Tielemans, W.; Taeymans, B.; Poirier, E.; Bernaers, F.; Surmont, M.; Verwilligen, J.; Eloit, K.; Goossens, J.; Eikenhout, G.; Deman, J.; Raes, J.; Coeck, C.; Remijns, D. (2008). Verkeersstudie 2de sluis Waaslandhaven. Versie 1.1. Vlaamse Overheid. Afdeling Maritieme Toegang: Antwerpen, Belgium. 135 pp.

Van de Walle, B.; De Mulder, T. (2008). Hoe schepen veilig getijhoogteverschillen kunnen overbruggen: de zeesluis. De Grote Rede 21: 10-16

Van den Eynde, D.; De Sutter, R.; Maes, F.; Ozer, J.; Polet, H.; Ponsar, S.; Van der Biest, K.; Vanderperren, E.; Verwaest, T.; Volckaert, A. (2008). CLIMAR - Evaluatie van de impacts van klimaatverandering en aanpassingsmaatregelen voor mariene activiteiten, in: (2008). Congres Water en Klimaatverandering, 14 en 15 oktober 2008: abstracts van lezingen. pp. 28-29

Van den Eynde, D.; De Sutter, R.; Maes, F.; Ozer, J.; Polet, H.; Ponsar, S.; Van der Biest, K.; Vanderperren, E.; Verwaest, T.; Volckaert, A. (2008). CLIMAR - Evaluation des effets du changement climatique et mesures d'adaptation pour les activités marines, in: (2008). Congres Water en Klimaatverandering, 14 en 15 oktober 2008: abstracts van lezingen. pp. 29-30

VanderBiest, K.; Verwaest, T.; Reyns, J. (2008). Evalueren van de gevolgen van klimaatsveranderingen op overstromingsrisico's langs de Belgische kust, in: (2008). Congres Water en Klimaatverandering, 14 en 15 oktober 2008: abstracts van lezingen. pp. 31

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Reyns, J. (2008). Evaluation des effets des changements climatiques sur les risques d'inondation du littoral belge, in: (2008). Congres Water en Klimaatverandering, 14 en 15 oktober 2008: abstracts van lezingen. pp. 32

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Reyns, J. (2008). CLIMAR - Evaluation of climate change impacts on flood risks in the Belgian coastal zone: case study "Coastal Flooding" [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Antwerpen. 1 poster pp.

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Reyns, J. (2008). Assessing climate change impacts on flooding risks in the Belgian coastal zone, in: (2008). LITTORAL 2008. A Changing Coast: Challenge for the Environmental Policies. Proceedings. 9th International Conference, November 25-28, 2008, Venice, Italy [CD-ROM]. pp. 1-12

Van der Biest, K.; Verwaest, T.; Reyns, J.; Vanneuville, W. (2008). Assessing climate change impacts on flooding risks in the Belgian coastal zone, in: (2008). LITTORAL 2008. A Changing Coast: Challenge for the Environmental Policies. Abstracts. 9th International Conference, November 25-28, 2008, Venice, Italy. pp. 123

van der Wal, D.; Herman, P.M.J.; Forster, R.M.; Ysebaert, T.; Rossi, F.; Knaeps, E.; Plancke, Y.; Ides, S. (2008). Distribution and dynamics of intertidal macrobenthos predicted from remote sensing: response to microphytobenthos and environment. Mar. Ecol. Progr. Ser. 367: 57-72

van Kessel, T.; Vanlede, J.; Eleveld, M.; Van der Wal, D. (2008). Mud transport model for the Scheldt estuary in the framework of LTV. Deltares: Delft, Netherlands. 94 pp.

Van Lancker, V.; Du Four, I.; Fettweis, M.; Van den Eynde, D.; Devolder, M.; Francken, F.; Monbaliu, J.; Verwaest, T.; Janssens, J.; Degraer, S.; Houziaux, J.-S.; Vandenberghe, N.; Goffin, A. (2008). QUantification of Erosion/Sedimentation patterns to Trace the natural versus anthropogenic sediment dynamics (QUEST4D). Annual Scientific Report Year 1. Science for Sustainable Development. Belgian Science Policy: Brussels, Belgium. 27 pp.

Van Lancker, V.; Fettweis, M.; Monbaliu, J.; Verwaest, T.; Vincx, M. (2008). Quantification of erosion/sedimentation patterns to trace the natural versus anthropogenic sediment dynamics, in: (2008). LITTORAL 2008. A Changing Coast: Challenge for the Environmental Policies. Abstracts. 9th International Conference, November 25-28, 2008, Venice, Italy. pp. 253

Van Meel, K.; Vanlierde, E.; Collins, A.L.; De Cooman, W.; Makarovska, Y.; Mostaert, F.; Jacobs, P.; Van Grieken, R. (2008). EDXRF for fingerprinting fine-grained sediment sources in the Demer basin, Belgium, in: Fazinic, S.; Jaksic, M. (Ed.) (2008). EXRS 2008. European Conference on X-Ray Spectrometry, 16th – 20th June 2008, Cavtat, Dubrovnik, Croatia: book of abstracts. pp. 77

Vandenberghe, V. (2008). Methodologieën voor de reductie van de onzekerheid op de resultaten van rivierwaterkwaliteitsmodellen. [Methodologies for reduction of output uncertainty of river water quality models]. PhD Thesis. Universiteit Gent: Gent, Belgium. ISBN 978-90-5989-221-7. 267 pp.

Vandenberghe, V.; Huygens, M.; Vanneuville, W. (2008). Influence of measurement uncertainties on results of hydrological models, in: (2008). Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2008, Vienna, Austria, 13-18 April 2008 [CD-ROM]. Geophysical Research Abstracts, 10: pp. EGU2008-A-08613

Vanderkimpfen, P.; Melger, E.; Peeters, P. (2008). Flood modeling for risk evaluation: a MIKE FLOOD vs. SOBEK 1D2D benchmark study, in: Samuels, P. et al. (Ed.) (2009). Proceedings of the European Conference on Flood Risk Management Research into Practice (FLOODRISK 2008), Oxford, UK, 30 September - 2 October 2008: Flood Risk Management: Research and Practice [CD-ROM]. pp. 77-84

Vanderkimpfen, P.; Peeters, P. (2008). Flood modeling for risk evaluation: a MIKE FLOOD sensitivity analysis, in: Altinakar, M. et al. (Ed.) (2008). Proceedings of the International Conference on Fluvial Hydraulics, Cesme, Izmir, Turkey, September 3-5, 2008: River flow 2008. pp. 2335-2344

Vanderkimpfen, P.; Peeters, P.; Van der Biest, K. (2008). Optimization of 2D flood models by semi-automated incorporation of flood diverting landscape elements, in: Samuels, P. et al. (Ed.) (2009). Proceedings of the European Conference on Flood Risk Management Research into Practice (FLOODRISK 2008), Oxford, UK, 30 September - 2 October 2008: Flood Risk Management: Research and Practice [CD-ROM]. pp. 291-297

Vanlede, J.; van Kessel, T.; Van der Wal, D.; Eleveld, M. (2008). Ontwikkeling en toepassing slibmodel [Poster]. Waterbouwkundig Laboratorium & Deltares & NIOO & Maritieme Toegang & Vrije Universiteit Amsterdam. 1 poster pp.

Vanneuville, W.; Deckers, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2008). Flood risk scenario calculations as a decision support and evaluation tool in water management plans, in: (2008). International Conference Studying, Modeling and Sense Making of Planet Earth, 1-6 June 2008, Mytilene, Lesbos, Greece: abstracts. pp. 54-55



- Vanneuville, W.; Deckers, P.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2008). Flood risk scenario calculations as a decision support and evaluation tool in water management plans, in: (2008). International Conference Studying, Modeling and Sense Making of Planet Earth, 1-6 June 2008, Mytilene, Lesvos, Greece: proceedings. pp. 1-5
- Verwaest, T. (2008). De impact van aggregaatextractie op de kustveiligheid bij storm, in: (2008). Duurzaam beheer van de zand- en grindwinning op het Belgische Continentaal Plat = Gestion durable de l'extraction du sable et gravier sur le Plateau continental de la Belgique. pp. 1-8
- Verwaest, T.; De Mulder, T. (2008). Understanding siltation processes: case of the Belgian coastal marinas, in: (2008). International Marina Conference, Ostend, Belgium, May 2008 [CD-ROM].
- Verwaest, T.; Doorme, S.; Verelst, K.; Trouw, K. (2008). The wave climate in the Belgian coastal zone, in: (2008). LITTORAL 2008. A Changing Coast: Challenge for the Environmental Policies. Proceedings. 9th International Conference, November 25-28, 2008, Venice, Italy [CD-ROM]. pp. 1-8
- Verwaest, T.; Van der Biest, K.; Vanpoucke, Ph.; Reyns, J.; Vanderkimpen, P.; De Vos, L.; De Rouck, J.; Mertens, T. (2008). Coastal flooding risk calculations for the Belgian coast, in: 31st International Conference on Coastal Engineering: Meeting Coastal Challenges, 31 August to 5 September 2008, Hamburg, Germany.
- Verwaest, T.; Van der Biest, K.; Vanpoucke, Ph.; Vanderkimpen, P.; Reyns, J.; De Vos, L.; De Rouck, J.; Mertens, T. (2008). Coastal flood risk calculations for the Belgian coast, in: 31st International Conference on Coastal Engineering: Meeting Coastal Challenges, 31 August to 5 September 2008, Hamburg, Germany.
- Verwaest, T.; Vanpoucke, Ph.; Reyns, J.; Van der Biest, K.; Vanderkimpen, P.; Peeters, P.; Kellens, W.; Vanneuville, W. (2008). SAFECoast: Comparison between different flood risk methodologies. Action 3B report - SAFECOAST Interreg IIIb North Sea Project. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 128 pp.
- Verwilligen, J.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2008). Regulation for the upstream and downstream navigation of 8,000 and more TEU container vessels to the port of Antwerp with a maximum draught of 145 dm. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust: Antwerpen, Belgium. 7 pp.
- Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Lesbrief sedimentologisch laboratorium: Antwerpen, Belgium. 7 pp.
- Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Lesbrief watersnood in Vlaanderen: Antwerpen, Belgium. 11 pp.
- Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Lesbrief nautica. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 19 pp.
- Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Lesbrief waterlood in Vlaanderen: Antwerpen, Belgium. 11 pp.
- Willems, P.; Baguis, P.; Ducharme, A.; Viennot, P.; Verwaest, T. (2008). Impact du changement climatique sur les extrêmes hydrologiques et hydrauliques dans les bassins de l'Escaut et de la Seine, et sur le littoral de la Mer du Nord, in: (2008). Congres Water en Klimaatverandering, 14 en 15 oktober 2008: abstracts van lezingen. pp. 13-14
- Willems, P.; Baguis, P.; Ducharme, A.; Viennot, P.; Verwaest, T. (2008). Impact van klimaatverandering op hydrologische

en hydraulische extremen in de Schelde- en Seine-rivierbekkens en langs de Noordzeekust, in: (2008). Congres Water en Klimaatverandering, 14 en 15 oktober 2008: abstracts van lezingen en posters. pp. 5-12

Willems, P.; Vanneuville, W.; Verwaest, T.; Berlamont, J.; Monbaliu, J. (2008). Invloed van klimaatverandering in Vlaanderen. Het Ingenieursblad 77(11-12): 28-33

Willems, P.; Verwaest, T. (2008). Analysis of the extreme value distribution's tail of coastal water levels: influence of independence criteria, sea level rise and convolution of astronomic and storm surge components, in: 31st International Conference on Coastal Engineering: Meeting Coastal Challenges, 31 August to 5 September 2008, Hamburg, Germany.

Ysebaert, T.; Van der Wal, D.; Herman, P.; Plancke, Y.; Vos, G.; Bolle, L. (2008). Habitatmapping in de Westerschelde: relatie tussen hydrodynamica, bodemvormen en ecologie [POSTER]. NIOO & Waterbouwkundig Laboratorium & Maritieme Toegang & Wageningen UR. 1 poster pp.

#### **WL STAF REVISIES**

Coppé, K. (2008). Veiligheid van manoeuvres met ontmoetende en oplopende schepen. Ir Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Gent, Belgium. xii, 167 pp.

Cuylaerts, M. (2008). Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde. Rug van Baarland: verslag 13u meetcampagne. Universiteit Gent & Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Gent, Belgium. 27 + appendices pp.

Desmidt, P. (2008). Scheepsafhankelijkheid bij wiskundige modellering van oevereffecten. Ir Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Gent, Belgium. xiii, 223 pp.

Jourquin, B. (2008). Studie van de bodemmorfolgie van de Westerschelde met aandacht voor de actieve processen gerelateerd aan bagger- en stortactiviteiten. Universiteit Gent & Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Gent, Belgium. 17 + figures pp.

Marius, M. (2008). Beoordeling van ontwerpmethodes voor vaargeulen. Ir Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Gent, Belgium. 114 + cd-rom pp.

Rauwoens, S.; Spiessens, K. (2008). Gedrag van een schip in een sluis. MSc Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Gent, Belgium. xi, 144 + cd-rom pp.

Standaert, R. (2008). Sensitiviteitsanalyse van scheepsmanoeuvres bij variërende waterdiepte. MSc Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Gent, Belgium. xiv, 406 pp.

Van Wemmel, S. (2008). Studie van dichtheidsgedreven stromingen bij het openen van sluisdeuren: toepassing op de nieuwe post-panamax sluisen voor het Panamakanaal. MSc Thesis. De Nayer Instituut: Sint-Katelijne-Waver, Belgium. 114 pp.

#### **WL JAARVERSLAGEN**

Cornet, E.; Boeckx, L.; Vereecken, H.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2008). Hydrologisch jaarboek 2007: HIC meetstations. Versie 1.0 (final). WL Rapporten, 709. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 194 pp.

Cornet, E.; Boeckx, L.; Vereecken, H.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2008). Hydrologisch jaarboek 2007: VMM meetstations. Versie 1.0 (final). WL Rapporten, 709\_2. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium. 273 pp.  
Waterbouwkundig Laboratorium (2008). Waterbouwkundig Laboratorium: jaarverslag - voorstelling van de activiteiten in 2007. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 89 pp.

## EVENEMENTEN

Bijdragen onder de vorm van:

### Papers/posters/abstracts

- 2008. 27th Symposium on Naval Hydrodynamics [South Korea]
- 2008. 31st International Conference on Coastal Engineering: Meeting Coastal Challenges (ICCE 2008) [Duitsland]
- 2008. 4th International Symposium On Flood Defence: Managing Flood Risk, Reliability and Vulnerability [Canada]
- 2008. Ambtelijk Bekkenoverleg Bovenscheldebekken [België]
- 2008. CEDA Dredging Days 2008: Dredging facing Sustainability [België]
- 2008. European Conference on Flood Risk Management Research into Practice (FLOODRISK 2008) [Groot-Brittannië]
- 2008. EXRS 2008. European Conference on X-Ray Spectrometry [Kroatië]
- 2008. General Assembly of the European Geosciences Union EGU [Oostenrijk]
- 2008. Integrated Modelling for Integrated Science [Groot-Brittannië]
- 2008. International Conference on Fluvial Hydraulics: River Flow 2008 [Turkije]
- 2008. International Conference on Safety and Operations in Canals and Waterways SOCW 2008 [Groot-Brittannië]
- 2008. International Conference on Water and Urban Development Paradigms: Towards an integration of engineering, design and management approaches [België]
- 2008. International Conference Studying, Modeling and Sense Making of Planet Earth [Griekenland]
- 2008. International Marina Conference IMC 2008 [België]
- 2008. Les Ports face au gigantisme [Frankrijk]
- 2008. Littoral 2008: A Changing Coast: Challenge For The Environmental Policies [Italië]
- 2008. Meten en weten [België]
- 2008. Nautical and Control Aspects for Operational Safety & Efficiency and Real time models for interaction forces [Japan]
- 2008. NCK Days 2008 Delft [Nederland]
- 2008. PECS 2008: Physics of Estuaries and Coastal Seas [Groot-Brittannië]
- 2008. PIANC Annual General Assembly 2008 [China]
- 2008. Projectmanagement [België]
- 2008. SIMMAN 2008: Workshop on Verification and Validation of Ship Manoeuvring Simulation Methods [Denemarken]
- 2008. Studiedag Lange Termijn Visie: Onderzoek & Monitoring Schelde-estuarium [België]
- 2008. Studiedag: de evolutie en de innovatie van de extractie van mariene aggregaten op het Belgisch continentaal plat [België]
- 2008. VLIZ 8th Young Scientists' Day [België]
- 2008. Workshop on Flood Management in Local Planning [Oostenrijk]

### **Organisator/ Sponsoring**

- 2008. Congres Water en Klimaatverandering [België]
- 2008. De kust op maat van het klimaat: hoe ons aanpassen aan overstromingsrisico's ten gevolge van klimaatsveranderingen? [België]
- 2008. Kennisoverdracht: waterschaarste en droogte in Europa [België]
- 2008. Kennisoverdrachtmoment 'COHERENS' [België]
- 2008. Voordracht 'COHERENS' [België]
- 2008. Wetenschappelijke staf voordracht 'geïdealiseerde morfodynamische modellen' [België]







*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/2009/3241/267

**Uitgave**

juli 2009