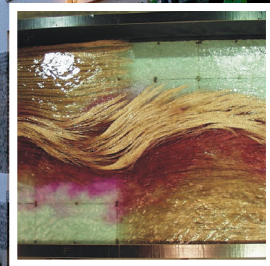




Jaarverslag

Voorstelling activiteiten 2007





Voorwoord

Het jaar 2007, jaar-1 voor het jubileum “75 jaar Waterbouwkundig Laboratorium”, was ook al een speciaal jaar. Werkjaar 2007 werd gekenmerkt door een significante groei van het personeelsaantal, grote investeringen in fysische schaalmodellen en internationale erkenning.

De sprong voorwaarts op het vlak van personeelsbezetting, van 100 naar 115 is vooral te danken aan een wervingsimpuls in nieuw overheidspersoneel en de inbreng van personeel geworven via Flanders Hydraulics op eigen vermogen. Het Waterbouwkundig Laboratorium realiseerde immers een significante toename van de externe inkomsten door uitvoering van projecten voor derde partijen.

Het jaar 2007 kende een verdere groei in de belangstelling voor fysische schaalmodellen. Een schaalmodel voor de toegang van schepen naar de nieuwe Panamasluizen is de kers op de taart. De middelen voor de bouw van een nieuw Scheldemodel werden vastgelegd en de plannen opgemaakt voor modellen voor een tweede toegangsluis tot de Waaslandhaven, van ontwateringsystemen van gecontroleerde overstromingsgebieden.

De modelstudies rond de renovatie van het Panamakanaal waren voor het Waterbouwkundig Laboratorium een grote uitdaging. Een heel team heeft in allerijl een schaalmodel gemaakt met de modernste technieken. Een resem modelproeven werd uitgevoerd en geïnterpreteerd door de specialisten. Maandelijks dienden tussentijdse rapporten te worden geproduceerd en dikwijls in Panama zelf worden voorgesteld. Het WL bleef daarnaast ook betrokken bij de numerieke modellering voor het Panamaproject en bij de inhoudelijke supervisie over andere bijdragen van het consortium waarbinnen WL fungeert. Het Waterbouwkundig Laboratorium zet zich met dit project weer op de internationale kaart en dit vertaalt zich in een steeds groeiende vraag naar deelname in allerhande binnen- en buitenlandse projecten.



De strategische doelstellingen voor de Technisch Ondersteunende Diensten van het Ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken waartoe het Waterbouwkundig Laboratorium behoort werden in kaart gebracht. De kritische succesfactoren en de kritische performantie-indicatoren werden geïdentificeerd. Het Waterbouwkundig Laboratorium zette ook belangrijke strategische en operationele stappen op weg naar een gecertificeerd kwaliteitsniveau. Intern verbeterde het WL een projectopvolging en planning systeem MEDUSA, werd de overschakeling gerealiseerd naar een professioneel bibliotheekstelsel.

Ook in 2007 realiseerde het WL een groot aantal publicaties en studierapporten, zorgde het voor een groot aantal lezingen op nationale en internationale fora. Het zesde Waterforum werd ook weer door het WL georganiseerd. Het verzamelde 150 geïnteresseerden rond het topic “Informatie voor watersysteemkennis”.

Overigens was het WL zeer prominent en actief aanwezig op de voorbereidende studiedagen, in de wetenschappelijke





raad en op het eigenlijke congres “Watersysteemkennis”, georganiseerd onder auspiciën van de CIW-werkgroep Watersysteemkennis. Meer dan 20 jaar na het eerste gelijkaardige congres ‘Water voor Groen’ werden duidelijke voorstellen geformuleerd om de watersysteemkennis verder te kunnen ontwikkelen, beheren en ter beschikking te stellen van waterbeleid en waterbeheer.

Wij van het WL beschouwden 2007 als een topjaar: veel interessant werk, duidelijke groei in personele middelen en werkingsmogelijkheden, toename van dienstverlening voor derden, intern organisatorische verbeteringen, veel en kwalitatief goed beoordeelde output.

We rekenen er op dat we in ons jubileumjaar 2008 de lat nog hoger kunnen leggen en we zullen zeker zorgen dat het in elk geval bruisender wordt in uw aanwezigheid op de jubileumfestiviteiten.

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, ecohydraulica, 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 toelegt 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 vier 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 WL 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 WL 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 scheepstypes uit de simulatorvloot, aanpassen van de manoeuvreersimulator voor de effecten en krachtenwerkingen, validatie door loodsen, onderzoek van scenario's, analyse van de vaarten, bepalen van de operationele limieten voor de onderzochte schepen. Anderzijds eveneens bouwen van scheepsmodellen voor deze marginale schepen, uitvoeren van proeven op de sleeptank voor het bepalen van de manoeuvreercoëfficiënten in ondiep water, validatie van het gesimuleerde scheepsgedrag aan de hand van metingen voor zover beschikbaar.





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

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

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

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

UITBOUW KENNISCENTRUM 'HYDRAULISCHE ASPECTEN VAN WATERBOUWKUNDIGE CONSTRUCTIES'

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

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

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

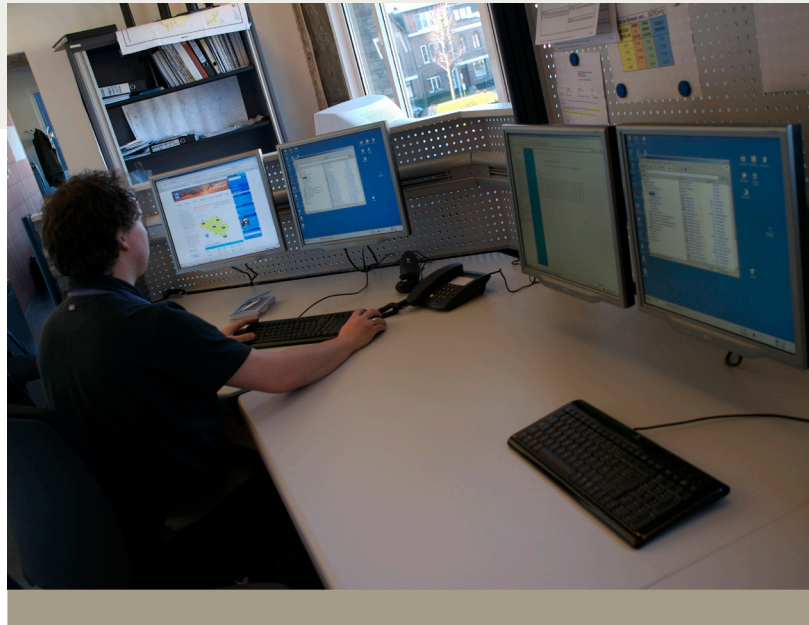
- Expertise opgedaan in eigen onderzoek
- Studie van de vakliteratuur
- Terreinmetingen
- Schaalmodellen en fysische installaties
- Numerieke modellen

OPTIMALISATIE VAN DE WERKING VAN HET HYDROLOGISCH INFORMATIECENTRUM

Indeze 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 waterellende 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 2006

NAUTICA

Model 582C: bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge – onderzoek nautische implicaties – fase C

De nautische bodem wordt door PIANC (International Navigator 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 werd de nautische bodem aanvankelijk vastgelegd op een densiteit van 1150 kg/m^3 ; recent werd deze waarde verhoogd tot 1200 kg/m^3 op basis van door modelproeven ondersteund simulatoronderzoek. Dit laat toe bij gelijke baggerinspanning dieper liggende schepen toe te laten of bij gelijke diepgang de baggerinspanning te beperken. De modelresultaten moeten echter aan de werkelijkheid getoetst worden. Dit vereist onder meer 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 van 8000 TEU.

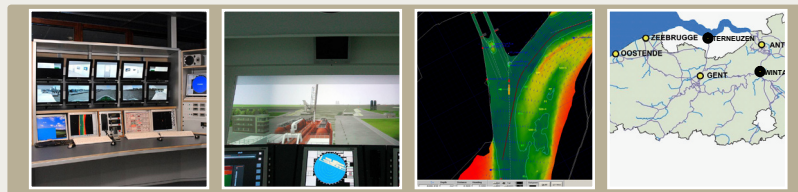
Model 689_4: op- & afvaartregeling. Toegang MSC containerschepen bij ontwerp diepgang 14,5m.

Om te bepalen of de nieuw generatie containerschepen met grote afmetingen in de toekomst de haven van Antwerpen zouden kunnen aandoen, werd in dit project het gedrag van dergelijke schepen op de Westerschelde onderzocht. Bij de start (januari 2006) werd het onderzoek toegespitst op een containerschip met een capaciteit van 8000 containers. Het betrof een schip met lengte 352m en breedte 42.8m. Een jaar later bleek echter dat de snelle groei in scheepsafmetingen vereiste om schepen met nog grotere afmetingen



op te nemen in het onderzoek. Het ontwikkelen van manoeuvreermodellen voor schepen met afmetingen tot lengte 397m en breedte 56.4m vormden het onderwerp van M804/2.

In 2007 werd controleerbaarheid van de schepen getest aan de hand van een deskstudie en aan de hand van real-time simulatievaarten uitgevoerd door rivierloodsen. Een deskstudie heeft het voordeel dat de invloed van een groot aantal parameters op het slagen van een manoeuvre begroot kunnen worden, terwijl bij simulaties deze parameters vaak continu veranderen onder invloed van beslissingen van de loodsen. Parameters zijn onder andere: scheepssnelheid, schroeftoerental of gerespecteerde afstand tot de boeienlijn. Tijdens het onderzoek werd ook een grote inspanning geleverd om squat van deze schepen te begroten. Squat is de extra inzinking die een schip (vooral in ondiep water) ondergaat onder invloed van haar eigen scheepssnelheid. Wanneer gevaren wordt met weinig water onder de kiel, zoals het geval op de drempels in de Westerschelde, kan deze extra inzinking aanleiding geven tot bodemaanraking. Bijgevolg spelen de squatwaarden van deze schepen





een belangrijke rol bij het bepalen van de maximaal toelaatbare diepgang waarmee deze schepen over de Westerschelde kunnen varen.

Model 745_4: schaalmodelstudie invaren nieuw ontworpen sluisen op het Panama kanaal.

In opdracht van het Consorcio Post-Panamax voert het WL een studie uit op schaalmodel naar het invaren van de nieuw ontworpen sluisen (Third Lane) op het Panamakanaal. Het ontwerpschip is een 12000 TEU containerschip. De lay-out omvat een sluis zonder steunmuur, met een open steunmuur of met een gesloten steunmuur waartegen het schip kan aanleunen vooraleer de sluis in te varen, zoals bij de bestaande Panamasluisen. Verschillende situaties voor deze drietrapslus moeten bekeken worden, zowel het invaren en uitvaren van de oceaanzijde, als van de kanaalzijde en het varen van kolk naar kolk. De proeven houden rekening met de dichtheidsverschillen tussen oceaan en sluis. Uit de metingen zullen de benodigde sleepbootassistentie, methode van invaren, keuze van de steunmuur etc volgen.

Model 778: oeverzuigingsstudie invaren nieuw ontworpen sluisen op het Panama kanaal.

Een schip dat vaart in de nabijheid van oevers of kaaien ondervindt hierdoor een asymmetrische stroming om de romp. Deze asymmetrische stroming zorgt voor een drukgradiënt tussen de stuurboord- en bakboordzijde van het schip. Het gevolg hiervan is dat het hele schip naar de dichtst bijgelegen oever wordt aangezogen en de boeg er van afgestoten wordt. Deze oeverzuiging hangt af van de afstand tussen schip en oever, scheepssnelheid, waterdiepte, scheepskenmerken, geometrie van de oever enz. Een betrouwbare voorspelling van de oeverzuiging is belangrijk om de condities te kunnen bepalen waarbinnen een schip veilig een bepaalde vaarweg kan aandoen. In de sleeptank voor ondiep water van het Waterbouwkundig Laboratorium zijn duizenden modelproeven met ingebouwde oevers uitgevoerd in 2006. Aan de hand van deze modelproeven werden wiskundige modellen opgesteld welke de oeverzuiging voorspellen. De klemtoon ligt vooral op gehelde oevers (taluds) en oevers met een horizontaal verdronken vlak (schorre). Deze zijn typisch voor de vaarwateren naar de Vlaamse havens. De resultaten van dit onderzoek zijn geïntegreerd in de scheepsmanoeuvresimulatoren van het Waterbouwkundig Laboratorium.

Info over dit onderzoek kan ook gevonden worden op:
www.BANKEFFECTS.UGent.be

Model 801_1: simulatorstudie Maersk-PS klasse schepen van 400m voor een veilige toegang tot de haven van Zeebrugge

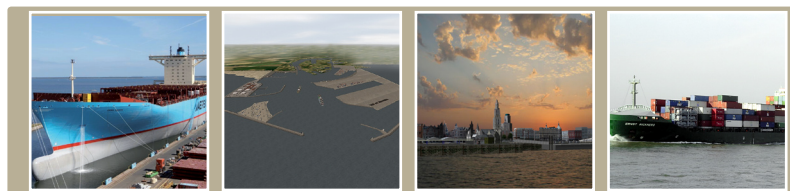
Met het oog op de komst naar de haven van Zeebrugge van klasse GP-containerschepen van de rederij Maersk (Loa=397m en B=56.4m) diende onderzoek te gebeuren naar de toelaatbaarheid van dergelijke schepen. Aan de hand van scheepsmanoeuvresproeven op de simulator kan vastgesteld worden of deze schepen veilig in de haven kunnen varen én ze die veilig kunnen verlaten. De bestemming van deze schepen is het Albert II-dok. Gezien de grote scheepsdiepgang (tot 14m) moeten de simulaties rekening houden met het varen boven en door de sliblagen op de bodem. Daarom werd voor deze schepen een nieuw wiskundig model opgesteld voor gebruik in de scheepsmanoeuvresimulator. Het model is afgeleid van modelproeven boven vaste bodem en in sliblagen voor een 300m lang containerschip. Op basis van zowel de uitgevoerde fasttime en realtime simulaties met een 400m lang containerschip als enkele theoretische beschouwingen betreffende de wind en de stroming bleek de toegankelijkheid voor deze schepen tot de haven van Zeebrugge gewaarborgd, mits het in rekening brengen van een aantal beperkingen.

Model 801_2 : Scheur – Pas van het Zand. Verruiming van de vaargeul voor diepstekende schepen naar Zeebrugge: simulatorstudie (opdrachtgever: MOW – Maritieme Toegang, juli 2007)

Naar aanleiding van de beslissing van de Vlaamse Regering om Scheur West en de Pas van het Zand, toegang naar de Haven van Zeebrugge, met 1 meter te verdiepen en een voorstel tot verbreding van de Pas van het Zand van 300 tot 500 m door Minister Peeters werden een aantal onderzoeksvragen aan het WL gesteld die in nauw overleg met de DAB Loodswezen (DABL) zouden beantwoord worden. In eerste instantie werd geen real-time simulatoronderzoek voorgesteld, maar konden fast-time simulaties en een deskstudie uitgevoerd worden om de nodige vaarbaanbreedte te evalueren. Tegelijk stelde het Agentschap Maritieme



Dienstverlening en Kust (MDK) voor de Pas van het Zand toch op 300 m breedte te houden maar eerder een aanpassing van de Pas uit te voeren ter hoogte van het Ribzand. Er wordt immers gesteld dat de ruimte die wordt gecreëerd door het voorstel van bochtafsnijding bij Ribzand ook gebruikt kan worden als wachtzone. De schepen groter dan 300m hebben immers slechts een beperkt stroomvenster, ondanks het feit dat voor een diepgang tot 46 voet de toegang getijonafhankelijk is. Dit betekent onder meer dat, rekening houdend met het tijdsverlies door koppeling met sleepboten, deze schepen een 'point of no return' hebben op weg naar de Pas van het Zand van zodra de S3 boei gepasseerd is. Een wachtzone is enkel in uitzonderlijke omstandigheden (bij plots opkomen van mist) gewenst terwijl een zwaaizone gebruikt kan worden bij calamiteiten in de haven of de Pas van het Zand. Deze zwaaizone, bijvoorbeeld ten oosten van Scheur-Zand boei, stelt de schepen in staat veilig te zwaaien in de Scheur en verplicht hen niet door te varen naar Vlissingen. Gezien de door Afdeling Maritieme Toegang geraamde kostprijs van de baggerwerken voor de verruiming van de vaargeul werd een degelijke onderbouwing gevraagd zowel op technisch, nautisch als economisch vlak. Het uitgevoerde





simulatoronderzoek kaderde in het technisch-nautische ontwerp van de verruiming met onder meer het onderzoek naar de vereiste ruimte voor de inrichting van een zwaaizone in de Scheur ter hoogte van de Pas van het Zand. De real-time simulaties werden uitgevoerd met een 366 m containerschip enkel uitgerust met een boegschroef en daardoor minder manoeuvreerbaar dan een 400 m schip uitgerust met zowel boeg- als hekschroeven.

Model 801_3: implementatie probabilistisch toelatingsbeleid

Voor de toegang tot de Haven van Zeebrugge wordt nu in de toegangseul een waterdiepte vereist die 15% groter is dan de diepgang van het schip. Deze methode van bepalen van maximale diepgang noemt men een deterministisch toelatingsbeleid. Als men de kans op bodemraking van het schip in golven en getij evalueert en daaruit het beschikbare tijvenster berekent voor een gegeven schip op een gegeven datum en tijd, noemt men dit probabilistisch toelatingsbeleid, gebaseerd op het verwachte risico. In deze studie wordt de databank van schepen waarvan de scheepsbewegingen en squat opgemeten zijn, uitgebreid met een 14000 TEU containerschip (400 m lang), door het uitvoeren van proeven op een scheepsmodel in de sleeptank van het WL, met wetenschappelijke ondersteuning door de Universiteit Gent. In 2007 werd het scheepsromp en schroef aangekocht en het schaalmodel uitgerust. De gegevensuitwisseling noodzakelijk voor de real-time voorspelling van de tijvensters wordt thans georganiseerd.

Model 804_1: haven van Antwerpen – strategisch plan Waaslandhaven. Simulatorstudie 2e sluis Waaslandhaven. Vervolgonderzoek (opdrachtgever: MOW – Maritieme Toegang, april 2007)

In het Strategisch plan van de Waaslandhaven wordt in eerste instantie geopteerd voor de bouw van een tweede sluis tot de Waaslandhaven aan het einde van het Deurganckdok met maten van de Berendrechtsluis (o.a. breedte 68 m) maar een diepere bodem. De toegankelijkheid van deze sluis werd voor het eerst onderzocht door middel van real-time simulaties in 2004 – 2005 voor een bulkcarrier type Main Ore en het toen grootste containerschip namelijk de S-klasse schepen van Maersk Sealand. De simulatorstudie die in 2007 werd uitgevoerd en gerapporteerd, werd enkel uitgevoerd aan de zijde van de Waaslandhaven en niet vanuit het Deurganckdok waarbij als ontwerpschip voor de sluis het ontwerpschip van de nieuwe sluisen in Panama werd gekozen, d.i. een 12000 TEU containerschip met afmetingen 366 m x 48.8 m x 15.2 m. Er werden ook enkele wijzigingen doorgevoerd aan de toegangseul tot de sluis aan de

zijde van de Waaslandhaven (onder meer het voorzien van een onderwatertalud zodat de sleepboten de volledige toegangseul kunnen benutten) en tevens werden er invaartmanoeuvres gesimuleerd zowel vanuit het Vrasenedok als vanuit het Waaslandkanaal (komende van het Verrebroekdok).

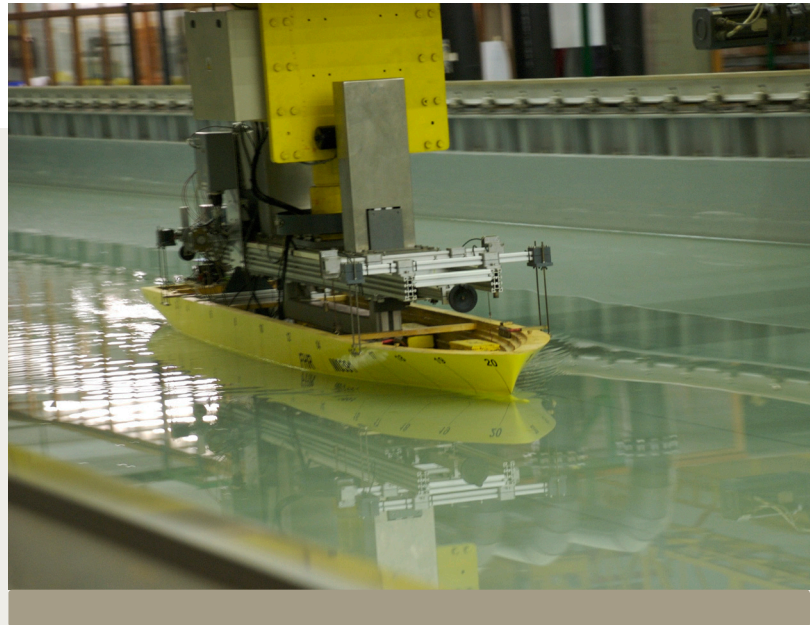
De vragen die tijdens het vervolgonderzoek in 2007 werden beantwoord, zijn:

1. Laat de gewijzigde lay-out van de toegangseul tot de sluis aan de zijde van het Waaslandkanaal voldoende manoeuvreerruimte voor ontwerpschip en sleepboten?
2. Wordt de toegankelijkheid van de sluis gegarandeerd voor alle windrichtingen en windkracht 6 Bf?
3. Met welke sleepbootconfiguratie wordt de sluis het beste aangelopen rekening houdend met de heersende winden?

Bovendien is in de loop van 2007 gebleken dat met de ingebruikname van het grootste containerschip van Maersk Sealand met een lengte over alles van bijna 400 m en een breedte van 56.4 m er nog geen einde komt aan de groei van de containerschepen zodat meteen ook de vraag gesteld werd naar de toegankelijkheid van de geplande sluis in de Waaslandhaven voor deze schepen.

Model 804_2: toegang 380m en 400m containerschepen tot de haven Antwerpen

De vraag van het havenbedrijf GHA naar de toegankelijkheid van 380 – 400 m containerschepen tot Antwerpen kaderde in het in 2007 lopende onderzoek Mod 689/4, Op- en afvaartregeling voor 8000 en meer TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145 dm. Voor de tweede fase van deze laatste opdracht (oktober 2007) werden rekening houdend met de vraag van het havenbedrijf ook simulaties uitgevoerd met grotere containerschepen. Hiervoor dienden echter wiskundige modellen opgesteld te worden waarbij verschillende bestaande en geplande schepen met lengtes tussen 366 en 400 m als leidraad werden



gebruikt. Mod 804/2 geeft het verslag van het onderzoek uitgevoerd voor het opstellen van deze wiskundige manoeuvreermodellen die het gedrag beschrijven van deze schepen bij verschillende diepgangen in zowel diep als ondiep water. Ter validatie van de opgestelde manoeuvreermodellen voor het 400 m containerschip worden in het Bulgarian Ship Hydrodynamics Centre (Varna, Bulgarije) gedurende de maanden juli en augustus 2007 vrijvarende modelproeven uitgevoerd met een scheepsmodel van het 400m containerschip (14000 TEU). De Vlaamse Overheid stond via het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics (EVFH) in voor de financiering van deze opdracht.

M 809_3: ontwerpen binnenvaartsimulator BSHC

Het Bulgaarse onderzoeksinstituut BSHC (Varna) zocht de ondersteuning van het WL en de UGent voor de ontwikkeling van een simulator voor binnenvaart en kustvaart voor de Donau en de Zwarte Zee. Deze samenwerking wordt medegefinancierd door de Vlaamse Regering, Departement Internationaal Vlaanderen, in het programma "Cooperation program between Flanders and Central & Eastern Europe,



BUL/017/07. Het is niet de bedoeling dat het WL en UGent de simulator bouwen, wel dat zij het ontwerp en opzet ondersteunen en ook simulator-technologische know-how bieden. Het project werd in oktober 2007 goedgekeurd en start op 15 januari 2008. Het zal 36 maanden duren.



WATERBEHEER

Dat waterbeheer meer inhoudt dan het zorgen voor een vlotte en snelle waterafvoer om wateroverlast en overstromingen te voorkomen, is al enkele jaren een gegeven. Er wordt steeds meer aandacht besteed aan het vasthouden en bergen van water en een waterbeheerder kan niet meer rondom de andere functies van de waterweg zoals natuur, recreatie, scheepvaart, drinkwater,... Het verklaren, onderzoeken en simuleren van de waterafvoer, waarbij rekening wordt gehouden met alle functies van de waterweg, is de hoofddoelstelling van de onderzoeksactiviteiten binnen de groep waterbeheer van het WL.

Wateroverlast door een storm of zeer intense neerslag is een erg actueel en tastbaar fenomeen dat in het collectieve geheugen blijft hangen. Daar tegenover staan langdurige droge zomerperiodes, die we de laatste jaren meermaals hebben beleefd. In combinatie met enkele relatief droge winters die eraan vooraf gingen, 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.

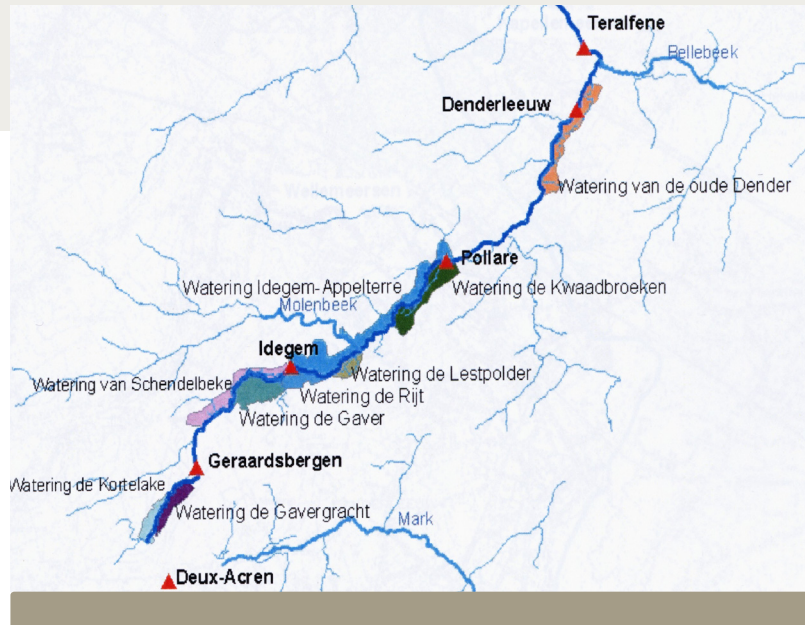
Meerjarenplan

Voor de realisatie hiervan werkt de groep waterbeheer met een meerjarenplan, dat leidraad is van haar activiteiten. In dit plan worden acties geformuleerd 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.

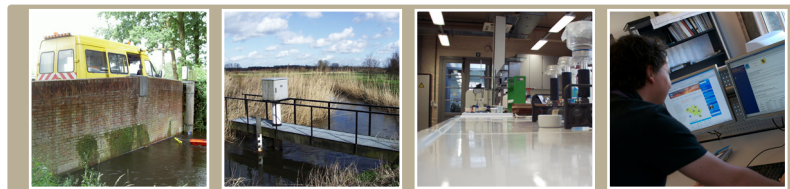
De tastbare resultaten van dit meerjarenplan zijn:

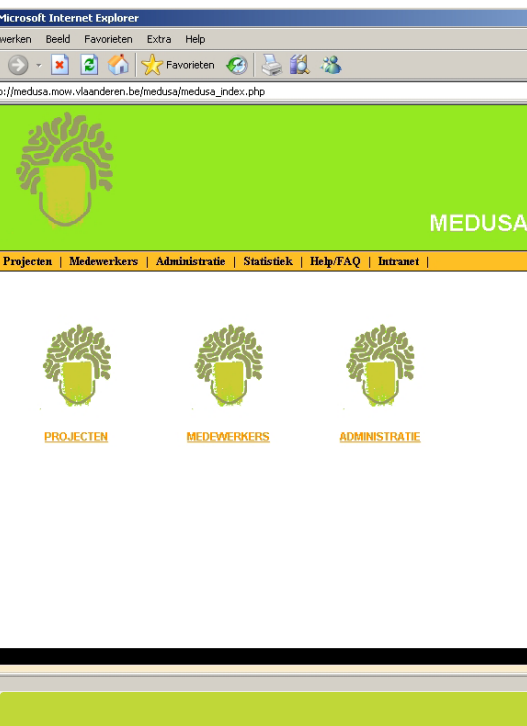
- Een wetenschappelijk onderbouwd, performant en geactualiseerd instrumentarium, dat toelaat



om bovenvermelde aspecten te realiseren;

- Laagwaterstrategieën, die aantonen welke set van besparende maatregelen optimaal is;
- Bijgestuurde waterbeheersplannen op basis van berekeningen met het beschikbare instrumentarium, niet enkel voor wat betreft hydrodynamica maar ook kijkend naar de gevolgen;
- Expertise en methodes inzake de bresgevoeligheid van de waterkeringen, zodat deze effecten optimaal worden meegenomen in de waterbeheersingsplannen;
- Begroting van effecten van mogelijke klimaatsveranderingen op de waterbeschikbaarheid in de rivieren en bepalen van mogelijke maatregelen;
- 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 voorspellingsstelsel;
- Een efficiënt en effectief verwittigings- en communicatiesysteem voor de kust en de waterwegen bij dreigende overstromingen en watertekorten;
- Een gestructureerde monitoring van de effectief





overstroomde 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, dat de operationele processen van de groep waterbeheer verzorgt.

Verbetering databeschikbaarheid

In 2007 werd een belangrijke inspanning geleverd voor de verbetering van het hydrologische datasysteem HYDRA en voor de kwaliteit van de erin opgeslagen data en metadata. In dit datasysteem worden waterkwantiteitsmetingen en -voorspellingen van het HIC maar ook van andere organisaties verzameld. Deze inspanning mondde uit in een volledig ontdebeld infrastructuur, een nieuwe validatiemodule en de verbetering van de data-opvraagmogelijkheden. Er werd verder gewerkt aan de uitbouw van een intern projectorganisatiesysteem (MEDUSA), een bibliotheeksysteem (IMIS) en een kennisbeheersysteem (WaterWIKI) voor de afdeling. Hierbij werden kennis en tools die beschikbaar waren bij de verschillende onderzoeksgroepen zoveel mogelijk geïntegreerd.

In samenwerking met de afdeling Kust en de afdeling Maritieme Toegang werd de uitbouw van een bathymetrische databank gestart, waarin metingen van de bodem en de oevers van de waterlopen worden verzameld en bewerkt.

Accuraat verwittigen van de bevolking bij nakende crisissen (wateroverlast/watertekorten). De opgestelde overeenkomsten met de buurlanden, waarin de uitwisseling en gebruik van meet- en voorspellingsgegevens voor het Scheldebekken wordt afgesproken, leidden in 2007 tot een effectieve uitwisseling van gegevens. Dit gebeurt geautomatiseerd en op regelmatige basis zodat de gegevens gebruikt kunnen worden bij de operationele taken van het HIC.

De operationele voorspellingsmodellen die door de groep waterbeheer worden gebruikt, zijn in 2007 verder uitgebouwd en verbeterd. Ze bewezen hun nut ter ondersteuning van de permanentie en hoogwaterberichtgeving van het HIC tijdens de voorbije wassen. Sinds eind 2007 is er een permanentieregeling voor de voorspellingsmodellen en worden onafhankelijk van de weersituatie dagelijks voorspellingen gemaakt en gepubliceerd op het internet. Ook de organisatie van de kartering van overstroomde gebieden tijdens hoogwaterperiodes heeft in 2007 belangrijke stappen vooruit gemaakt. Het HIC heeft, samen met het AGIV,

luchtopnames gemaakt bij overstromingen en hieruit snel en accuraat overstromingskaarten afgeleid. Dit gebeurde in 2007 tweemaal: eenmaal boven het Demerbekken en eenmaal in het IJzerbekken.

In de zomer van 2007 werden opnieuw laagwaterberichten opgemaakt en verspreid. Op basis van metingen van grondwaterpeilen, neerslag en debieten wordt vanaf april maandelijks gerapporteerd wat de verwachte evoluties van de rivierdebieten zijn. De berichten uit 2007 werden verder onderbouwd met waterbalansmodellen.

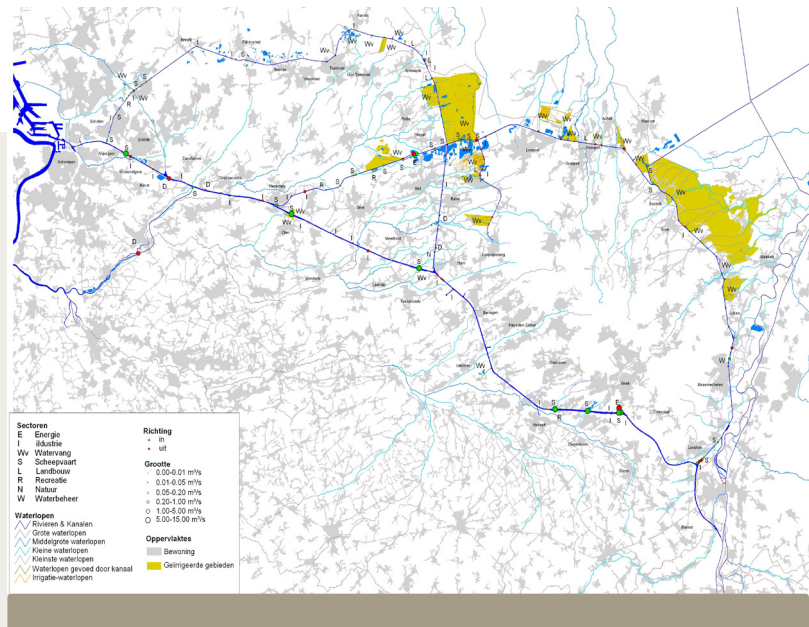
Opstellen laagwaterstrategieën

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 2007 werd deze studie uitgebreid naar alle bekkens in Vlaanderen. De algemene resultaten uit het pilotproject Dender worden hierbij bevestigd. Nieuwe scenario's die rekening houden met klimaatverandering kunnen nu doorgerekend worden voor Vlaanderen.

Om de relatie tussen grondwater en oppervlaktewater, en de effecten van maatregelen in de rivieren op de grondwaterpeilen te kunnen begroten, werd een vergelijking gemaakt tussen de meetgegevens in de bekkens van Nete, Dender en Maas. Extra peilbuizen ter hoogte van de geplande werken in Prosperpolder en Hedwigepolder werden geplaatst.

Opmaak en bijsturing van waterbeheersingsplannen

In 2007 werden de numerieke modellen van het Zeekanaal Brussel-Rupel en het kanaal Brussel-Charleroi afgewerkt. Ook werd begonnen met de voorbereidingen voor de modellering van Seine-Schelde-West, die in het voorjaar van 2008 afgerond worden. Er zijn ook nieuwe verbeteringen aangebracht



aan de bestaande methode voor de berekening van overstromingsrisico's (de gemiddelde jaarlijks te verwachten schade bij overstromingen). Enerzijds inhoudelijk door schade ten gevolge van grote stroomsnelheden mee op te nemen en verbeteringen aan te brengen aan de berekeningswijze van de schade aan industrie en landbouw. Anderzijds werd de tool LATIS ontwikkeld die alle beschikbare modules in een gebruiksvriendelijk programma weergeeft. 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 methode voor het niet-destructief testen van dijken werd opgezet en deze wordt momenteel toegepast.

Het beschikbare modelinstrumentarium werd in 2006 in een versiebeheersysteem ingebracht, waardoor de traceerbaarheid van resultaten gegarandeerd is. Dit systeem wordt ook gebruikt om de wijzigingen te registreren bij de actualisatie van modellen. Met dit instrumentarium, dat bestaat uit hydrologische en hydraulische modellen en modules voor de berekening van schade en risico van





overstromingen, werden door het WL berekeningen uitgevoerd voor onder meer volgende **waterbeheerprojecten**:

- Ontwerpberekeningen GOG's en GGG's (Sigmaplan);
- Berekeningen vernieuwing Denderstuwen;
- Berekeningen project Veilige Kust;
- Opzetten model voor Seine-Schelde-West;
- Extra berekeningen inrichtingsvarianten Blankaert (IJzer).

Het gecontroleerd gereduceerd getijgebied (GGG) Lippenbroek werd door het WL uitgerust met tal van apparatuur voor het meten van waterpeilen, debieten en in- en uitstromende sedimenthoeveelheden. Deze permanente metingen worden gecombineerd met ad hoc meetcampagnes gedurende een getijcyclus. De analyse van deze data en omzetting ervan tot water- en sedimentbalansen leert veel voor de installatie van nieuw gepland GGG's.

Uitbouw kennis sedimentatieproblematiek

In 2007 werd het nieuwe sedimentologisch laboratorium in het WL in gebruik genomen. Dit nieuwe laboratorium biedt veel extra mogelijkheden om het lopende en geplande onderzoek over de sedimentproblematiek in Vlaanderen te ondersteunen.

In het kader van een lopend doctoraatsonderzoek werkt het WL mee aan een project rond sediment fingerprinting in de Demer. Hiertoe worden sedimentstalen in de verschillende zijrivieren en de hoofdrivieren geanalyseerd om zo de herkomst van het sediment te kunnen traceren. Bedoeling is met dit onderzoek bij te dragen tot gerichte brongerichte maatregelen. Doelstelling op termijn is deze analyse uit te breiden voor de andere riviersystemen in Vlaanderen.

HYDRAULICA

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

- Schelde-estuarium
- 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 desktop-studies. De onderzoeksgroep bestaat eind 2007 uit zeven vaste, voltijdse onderzoekers, aangevuld met twee vaste onderzoekers die ook nog 75% voor de onderzoeksgroep Waterbeheersing worden ingezet. In 2007 werd er ook nog externe ondersteuning geboden door negen onderzoekers van universitaire laboratoria of studie bureaus.

Voor het onderzoek binnen de projectcluster Schelde-estuarium, zijn de voornaamste opdrachtgevers de afdelingen Maritieme Toegang en Zeeschelde. Het onderzoek betreft zowel waterbeweging, sedimentdynamica als morfodynamica. Het onderzoek naar optimalisatie van de baggerwerken in de Schelde, in opdracht van de afdeling Maritieme Toegang, werd verder geïntensifieerd in 2007. Dit onderzoek wordt eind 2007 mede mogelijk gemaakt via technisch-wetenschappelijke ondersteuning door één externe onderzoeker van de Vrije Universiteit Brussel en twee onderzoekers van Haecon-Soresma NV. In 2007 werden verdere stappen genomen inzake samenwerking met de Nederlandse administratie Rijkswaterstaat en dit zowel binnen als buiten het kader van de Lange Termijn Visie (LTV) van de Schelde en van PROSES2010.

De aandacht van de afdeling WL ging hierbij in



het bijzonder naar de verdere ontwikkeling van 2D en 3D numerieke modellen van de volledige door getijden beïnvloede Schelde van Vlissingen tot Gent ter ondersteuning van onderzoek rond bagger- en stortstrategieën van slib en zand. Daarnaast werd meegewerkt aan verschillende studies in opdracht van de afdeling Zeeschelde (o.a. KBR en Sigmaphan).

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 studie van (de langetermijnsevolutie van) het hydrometeoklimaat langs de Belgische kust en golfmodellering. Zo zijn zowel numerieke als fysische modellen gebouwd om het golfklimaat te bepalen voor locaties waar onvoldoende in situ golfmetingen beschikbaar zijn. Een ander belangrijk deel van het onderzoek beoogt de studie van de hydro- en sedimentdynamica, met als drijfveer de verbetering van de toegankelijkheid van de Vlaamse kusthavens. Daarbij is de optimalisatie van de baggerwerken een belangrijke topic, zowel voor de decretale havens als de jachthavens. Door analyse van de uitgevoerde baggerwerken





en gerichte meetcampagnes worden numerieke sedimenttransportmodellen uitgebouwd. Hiermee worden scenario's van verbeteringswerken geëvalueerd. Voortdurend onderzoek is gericht op de verbetering van de kustverdediging en kustmorfologie. Ook is een samenwerking ingezet met overheden uit de Noordzee-oeverstaten waarbij kustoverstromingsrisico's in kaart gebracht worden. Dit project SAFECOAST is mogelijk gemaakt dankzij een cofinanciering vanuit de Europese unie. Dit project verloopt in nauwe synergie met de studie van het geïntegreerd kustveiligheidsplan van de afdeling Kust (MDK).

De projectcluster waterbouwkundige infrastructuur behelst de hydraulische aspecten van het ontwerp van allerhande kunstwerken (zowel nieuwbouw als renovatie), en dit voor diverse opdrachtgevers. In 2007 zijn hydraulische adviezen gegeven of werd meegewerkt aan ontwerpen, in opdracht van diverse binnenlandse opdrachtgevers (o.a. de afdeling Maritieme Toegang, de afdeling Waterbouwkunde van nv de Scheepvaart, de afdelingen Zeeschelde, Bovenschelde en Zeekanaal van Waterwegen en Zeekanaal nv) maar ook voor buitenlandse projecten waarin Vlaamse bedrijven actief zijn (o.a. het ontwerp van de toekomstige Post-Panamax sluisen voor het Panamakanaal, met als projectleider Technum nv). In 2007 werd verder gewerkt aan de uitbouw van een Kenniscentrum voor hydraulica van waterbouwkundige constructies in het algemeen, en in het bijzonder voor schutsluisen (cf. Beleidsbrieven 2006-2007 en 2007-2008 van de Minister van Openbare Werken).

Binnen de projectcluster Ecohydraulica worden vragen rond vismigratie en natuurtechnische milieubouw behandeld. In 2007 werd ondermeer advies geleverd voor de nodige aanpassingen van een aantal terugslagkleppen. Door deelname aan een aantal stuurgroepen werd ook advies verleend voor een aantal projecten rond natuurtechnische milieubouw.

Naast de ad hoc onderzoeksvragen, heeft de onderzoeksgroep Hydraulica ook nog een aantal permanente opdrachten. Het betreft hier ondermeer het beheer van de fysische faciliteiten en de software voor de diverse numerieke modellen. Dit impliceert onder meer het aansturen van het onderhoud van de fysische faciliteiten, het creatief moderniseren of actualiseren van de modellen en de bijbehorende software, het operationeel houden van de modellen, het verbeteren van de acquisitiemethodes en dataverwerking. Wat betreft de numerieke modellen, krijgt ook het versiebeheer de nodige aandacht.

SCHELDE-ESTUARIUM BOVEN ZEESCHELDE

Mod. 713/15 Studie ten behoeve van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmaplan

In het kader van het Sigmaplan zullen drie 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.

Voorelksenario 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. Voor deze studie zijn de relevante karakteristieken van de Oude Tijarm en de erlangs gelegen infrastructuur opgevraagd en is een meetcampagne uitgevoerd naar de bodemligging en de variatie van het debiet en de slibconcentratie met het getij ter plaatse van Heusdenbrug.

Op basis van de verschillende ontwerprijlijnen voor recreatievaart zijn de afmetingen van het ontwerpschip en de minimale dimensies van de vaargeul voor recreatievaart bepaald. Aan de hand



Bron: Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen

van deze minimale dimensies zijn een aantal variante scenario's gedefinieerd voor het uitbaggeren van een vaargeul voor recreatievaart in de tijarm Gentbrugge-Melle. Deze scenario's verschillen van elkaar qua bodempeil van de uitgebaggerde vaargeul. Voor elk van deze variante scenario's is de hoeveelheid aanlegbaggerwerk bepaald, waarna deze zijn ingebouwd in het 2D-hydrodynamisch numeriek model van de Boven-Zeeschelde. Op basis van simulaties met dit numerieke model zijn voor elk van de gedefinieerde variante scenario's de tijvensters en vaarvensters bij springtij en doottij bepaald.

BENEDEN ZEESCHELDE

Mod. 596/3 – Uitbreiding studie densiteitsstromingen met ontwikkeling 3D-numeriek slibtransportmodel Delft3D

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





het Waterbouwkundig Laboratorium.

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 toegangsecul, 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. 596/5 – Herhaling van de meetcampagne naar hooggeconcentreerde slib suspensies

De Beneden-Zeeschelde wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een turbiditeitsmaximum en door sterke densiteitsstromingen tussen de Schelde en de toegangseculen naar sluisen/dokken. Hierdoor treden aanzienlijke aanslibbingen op in deze toegangseculen zelf. Na de opening van het Deurganckdok wordt in het dok door voornamelijk dezelfde densiteitsstromingen eveneens een aanzienlijke aanslibbing verwacht. In het verleden werden al veel metingen verricht ten behoeve van het verzamelen van kennis over de slibdynamiek in de Beneden-Zeeschelde. Zo staan er twee continue meetposten in het gebied (Prosperpolder en Oosterweel) waar zout- en turbiditeitsmetingen reeds lange tijd worden uitgevoerd. Al deze metingen laten echter alleen toe een beeld te krijgen van de slibbewegingen in de waterkolom tot minstens 1.0 meter boven de vaste bodem. Het vermoeden bestaat dat juist in de onderste lagen van de waterkolom (10 tot 100 cm) tijdelijke hooggeconcentreerde sliblagen boven de eerder harde zandbodem voorkomen die mogelijk een bewegingsrichting kennen die niet altijd volkomen kan gekoppeld worden aan de stromingsrichting van het water (in het bijzonder dan tijdens de kenteringen van het getij). De voornaamste doelstelling van deze meetcampagne rond Deurganckdok is het opsporen van de boven vermelde hooggeconcentreerde slib suspensies en van het analyseren van het dynamisch gedrag van deze sliblagen. Een bijkomende doelstelling is om gegevens te bekomen (sedimenteigenschappen, sedimentfluxen) die kunnen dienen voor de calibratie van het 3D numeriek slibtransportmodel (M596-03). Een eerste meetcampagne vond plaats in februari 2005, vóór

de opening van het Deurganckdok. De meetcampagne van maart 2006 is een herhaling van de meetcampagne in februari 2005, zodat het effect van opening DGD op de slibdynamiek in de Beneden-Zeeschelde nader onderzocht wordt. In 2007 wordt vooral verder gewerkt rond de analyse van de resultaten.

Mod. 596/4 – Langdurige metingen Deurganckdok

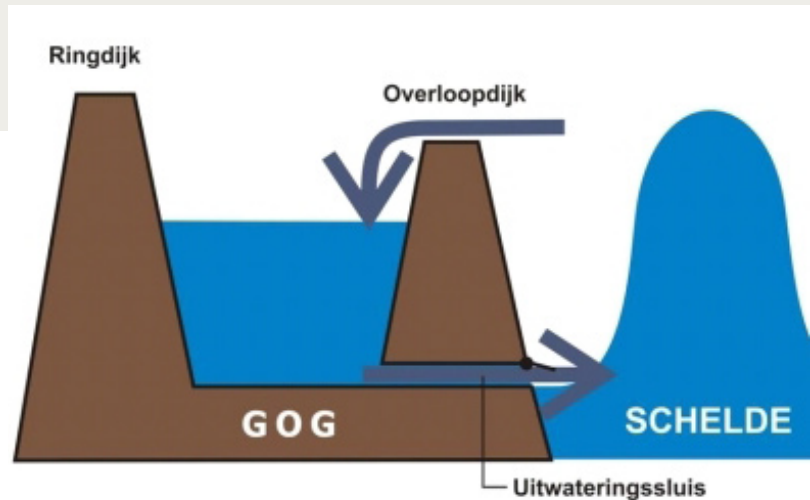
In februari 2005 begon men met het wegbaggeren van de dijk tussen de Schelde en het getijdendok Deurganckdok. Voorafgaande simulaties gaven aan dat hoge aanslibbing te verwachten is in het dok. De modellen zijn echter niet in staat deze aanslibbing (en de factoren die hierop een invloed zouden kunnen hebben) exact te berekenen. Op regelmatige tijdstippen worden door de Vlaamse hydrografie (afdeling Kust) peilingen uitgevoerd in het Deurganckdok. Deze peilingen worden omgezet in verschilkaarten. De doelstelling van deze opdracht is tweërlei: enerzijds op basis van deze bodemkaarten een analyse maken van hoe de aanslibbing in het dok verloopt, anderzijds nagaan welke omgevingsfactoren een invloed hebben op de aanslibbingen in het dok.

Mod. 756/1 - LTV-slib

In het kader van LTV O&M (i.e. het gezamenlijk Nederlands-Vlaams onderzoek- en monitoring-programma binnen de Lange Termijns Visie van het Schelde-estuarium) wordt een 3D slibtransportmodel van het getijgebied van de Schelde opgezet. Deze studie wordt uitgevoerd in een nauwe samenwerking tussen WL Delft Hydraulics (Deltares) en het WL Borgerhout, waarbij de projectleiding in handen is van het RIKZ. Een eerste versie van het model is eind 2006 opgeleverd. Dit model is in 2007 verder gevalideerd en toegepast op een beheersvraag rond het storten van havenslib in Sloehaven (NL.).

Mod. 770/24 – Analyse saliniteitsdata Beneden-Zeeschelde

Sinds enkele decennia wordt het zoutgehalte in de Schelde gemeten. Vandaag worden deze metingen op



Nederlands grondgebied uitgevoerd door Rijkswaterstaat, op Vlaams grondgebied door het Waterbouwkundig Laboratorium. Hierbij wordt het principe van een kenteringsvaart gehanteerd: vertrekkende van de Belgisch-Nederlandse grens wordt in opwaartse richting gevaren tot Rupelmonde, waarbij het schip op verschillende locaties tot stilstand wordt gebracht om een meting uit te voeren. De metingen worden voldoende snel uitgevoerd zodat het meetschip de kenteringsvaarten vanaf 1975 tot en met 2006 geanalyseerd. Hierbij werden alle Vlaamse meetstations beschouwd, alsook drie representatieve Nederlandse stations. Aan de hand van deze analyse werd getracht te achterhalen of en hoe het zoutgehalte in de Schelde de voorbije decennia is gewijzigd.

Mod. 713/18 – Morfologische studie GGG Doelpolder

Doelpolder is een aan te leggen GGG (Gereduceerd Getijgebied), gelegen achter 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 worden met behulp van zowel de 1D als 2D numerieke modellen, de dimensies voor de in- en uitlaatconstructie bepaald.

Mod. 756/03 - LTV O&M Veiligheid

Net als model 756-01 kadert dit project binnen LTV O&M. Deze studie wordt in nauwe samenwerking uitgevoerd met WL Delft Hydraulics (Deltares). In 2007 is het Vlaams-Nederlandse langetermijnonderzoek rond veiligheid opgesplitst in 2 deelprojecten. Deelproject 1 onderzoekt de historische ontwikkeling van hoogwaterstanden met in 2007 een inventarisatie van beschikbare gegevens en een opmaak van een plan van aanpak voor het modelleren van historische ingrepen. Deelproject 2 omvat een sterkte-zwakte analyse van de Vlaamse en Nederlandse methodiek voor het bepalen van maatgevende condities, overstromingskansen en de fysieke gevolgen van overstromingen. 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 baggerspecie aan te wenden om het Schelde-estuarium morfologisch gezonder te maken. Als pilootproject binnen dit "morfologische beheer voor het estuarium" stelde PAET voor baggerspecie te storten ter hoogte van de zeewaartse punt van de plaat van Walsoorden. In 2002/2003 werd de haalbaarheid van dit idee door het Waterbouwkundig Laboratorium in opdracht van ProSes bestudeerd. Geen van de resultaten sprak de haalbaarheid tegen, doch definitief uitsluitsel zou verkregen worden na uitvoering van een in situ stortproef. Eind 2004 werd 500.000 m³ baggerspecie gestort met behulp van een sproeiponton met diffuser. In 2005 werd deze in situ proefstorting onder coördinatie van het WL uitgebreid morfologisch en ecologisch gemonitord. Deze monitoring resulteerde in een uitgebreid eindrapport, waarbij het morfologische succes van de proef werd aangetoond terwijl er geen negatieve ecologische effecten werden vastgesteld. Wegens het succes

van de eerste in situ proefstorting is een tweede storting van 500.000 m³ begin 2006 uitgevoerd. 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 2007 doorgelopen om het lange termijn effect van de 2 proefstortingen te kunnen evalueren. In 2008 zal dit resulteren in een eindrapport waarbij de middellange termijn effecten van de proefstortingen geëvalueerd zullen worden.

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 vooropgestelde 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

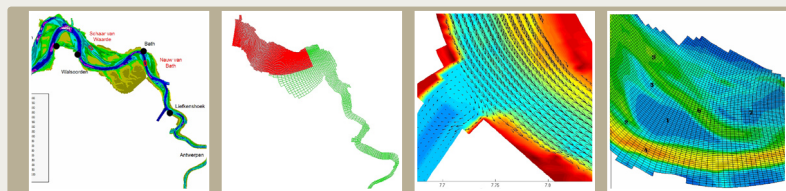
Binnen het aspect “Toegankelijkheid” van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium is het project “verruiming vaargeul” gesitueerd. Voor de verruiming van de vaargeul werd een Milieu Effecten Rapportering (MER) opgemaakt. De verantwoordelijkheid ligt bij de afdeling Maritieme Toegang en Rijkswaterstaat (RWS) Zeeland. De afdeling WL is betrokken bij de opvolging van dit proces. Gedurende het onderzoek ten behoeve van de MER 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)). In het kader van Morfologisch beheer werd door het Waterbouwkundig Laboratorium een studie uitgevoerd met betrekking tot





bagger- en storthoeveelheden in het Schelde-estuarium. Hierbij werd de dynamiek van alle bagger- en stortlocaties onderzocht, gebruik makend van de werkelijke bagger- en stortintensiteitskaarten. Bijzondere aandacht is hierbij gegaan naar de proefstorting van Walsoorden en het stortvak Schaar van Waarde. Aanvullend werd de zandbalans van het hele estuarium geactualiseerd, gebaseerd op basis van de meest recente bathymetrische data en de gedetailleerde bagger- en stortintensiteitsdata.

Een tweede project binnen Morfologisch beheer kreeg de naam proefproject Airset. Hierbij 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 Ossenissee. Het baggerwerktuig Airset injeceert een waterluchtmengsel in de bodem waarbij de specie gefluidiseerd 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 meetcapagne met behulp van ADCP en SediView uitgevoerd om de sedimentverspreiding in de waterkolom na te gaan.

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

Het project MONEOS-T heeft als doel het opstellen 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

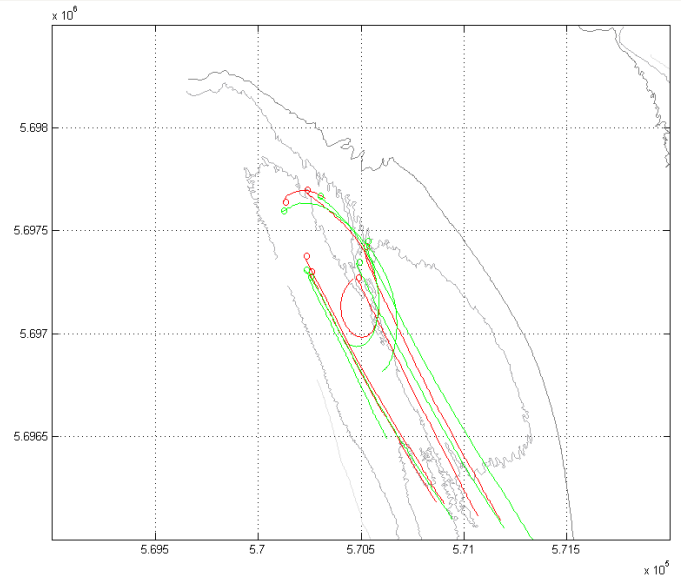
Uit het milieueffectonderzoek van het project verruiming vaargeul kwam als voorkeursalternatief naar voor de variant waarbij de aanlegbaggerspecie langs een aantal plaatranden in de Westerschelde moet gestort worden. Om een beter inzicht te krijgen in de morfodynamiek van deze toekomstige stortlocaties voert het WL in opdracht van ProSes2010 onderzoek uit. Hierbij werd de haalbaarheid van plaatrandstortingen ter hoogte van de Rug van Baarland en de Hooge Platen bestudeerd. 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.

Mod. 816/01 – Vlottermetingen giertij Hansweert

In 2005 liep het containerschip Fowairet vast op de oostelijke rand van de platen van Ossensisse. Uit het onderzoek bleek dat dwarsstromingen in de vaargeul tussen boei 51 en 53a mogelijks verantwoordelijk waren voor de stranding. Deze dwarsstromingen komen enkel voor tijdens extreem springtij. Om een beter inzicht te krijgen in het ontstaan en het voorkomen van deze dwarsstromingen, werden een aantal meetcampagnes uitgevoerd. Hierbij werd met behulp van vlotters uitgerust met GPS de stroompatronen opgemeten ter hoogte van de oostelijke rand van de Platen van Ossensisse.

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 Ossensisse. Deze dwarsstromingen hebben in september 2005 mogelijks geleid tot de

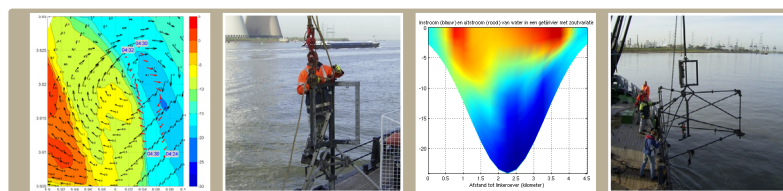


stranding van het containerschip Fowairet (zie ook Mod. 816/01). Het onderzoek in 2007 behelst het opzetten van een detailmodel van het interessegebied in Delft3D. Doel van het onderzoek is na te gaan hoe en waarom deze grote dwarsstromingen optreden. In een verder stadium van onderzoek zullen eventuele maatregelen ter preventie van deze dwarsstromingen onderzocht worden.

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 nieuwe versie van COHERENS, welke begin 2008 zal worden vrijgegeven. 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 2007 zijn op het WL aan de hand van testcases de parallelle functionaliteit en het gebruik van curvilineaire grids nader onderzocht.

Mod. 596/06 - Numerieke modellering van dichtheidsstromingen 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 ETMs dan weer met complexe driedimensionale modellen. Doel van dit project is om, door gebruik te maken van zowel complex numerieke modellen enerzijds en geïdealiseerde modellen anderzijds, generieke proceskennis te verwerven met betrekking tot dichtheidsstromingen en sedimenttransport. In eerste instantie wordt beoogd om met driedimensionale numerieke simulaties de resultaten van het geïdealiseerde model te reproduceren. In 2007 is een eerste vergelijking tussen de resultaten van een complex numeriek model en het geïdealiseerde model gepubliceerd in de proceedings van het RCEM2007-symposium (referentie: G.P. Schramkowski, K.M.H. Huijts, H.E. de Swart & H.M. Schuttelaars, A model comparison of flow and lateral sediment trapping in estuaries, in: "River, Coastal and Estuarine Morphodynamics: RCEM 2007", C.M. Dohmen-Janssen & S.J.M.H. Hulscher (eds), blz. 413-420 (2007)).

Mod. 765/28 Technical feasibility of dredging the Tonle Sap Lake for navigation: technical review of study report presented to Mekong River Commission Belgian Navigation Program Pilot Project.

Het WL heeft een technische review uitgevoerd van een studie door een Fins-Hongaars consortium. Deze studie betreft de haalbaarheid van een gebaggerde vaargeul in het Tonle Sap meer (Cambodja).

KUST EN ZEE

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

Mod. 814-1 CLIMAR

Anno 2007 is het onderwerp van de aan de gang zijnde klimaatwijziging als nooit te voren in de publieke belangstelling gekomen. Wereldwijde observaties via satellieten lijken er op te wijzen dat er zich in de afgelopen jaren een versnelling van de zeespiegelstijging heeft begonnen 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 zal worden 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. Scenario's van toekomstige zeespiegelstijging variëren van een in min of meerdere mate versnelde zeespiegelstijging in de loop van de 21e eeuw (tussen ruwweg 10 cm en 100 cm), tot dramatische verhogingen op het einde van het 3e millennium, orde van grootte 10 m (!) in het jaar 3000.

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 KU 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.

Golfmodellering: golfindringing in de kusthavens

Mod. 627/5 - Haven Oostende : studie golfindringing

Mod. 627/7 – Haven Oostende : synthese golfindringing

In het kader van studies over veiligheidsmaatregelen tegen overstromingen van Oostende via de haven, moet





het golfklimaat in de haven beter gekend zijn. Dit zowel voor de huidige haventoeegang als voor alle alternatieven en uitvoeringsfases die bestudeerd worden voor de structurele verbetering van de kustverdediging en de haventoeegang van Oostende. Het golfklimaat wordt bestudeerd d.m.v. numerieke modellering, fysische modellering en natuurmetingen. Afstemming van deze drie technieken resulteert in goed onderbouwde resultaten voor de golfindringing bij zware stormen. Op een fysisch schaalmodel in de golftank (schaal 1/100) had het WL in 2005 reeds de golfindringing in de huidige haventoeegang van Oostende in detail bestudeerd. Door het WL is in 2006 reeds een numeriek model gemaakt waarmee de golfindringing door de haventoeegang van Oostende beschreven wordt. Dankzij de door de afdeling Kust (MDK) beschikbaar gestelde golfmetingen zowel buitengaats als in de haven, zijn deze modellen uitvoerig gevalideerd. Ze zijn in 2007 ingezet voor de kwantificering van de veranderingen van het golfklimaat in de haven ten gevolge van de geplande vergrotingswerken aan de haventoeegang van Oostende (om grotere schepen toe te laten de haven van Oostende veilig te kunnen in- en uitvaren).

Kustverdediging

Mod. 718/2

De thematiek van bescherming tegen overstromingsschade en -slachtoffers wordt alsmaar belangrijker naarmate het zeeklimaat evolueert ten gevolge van de opwarming van de aarde, in eerste instantie de stijgende zeespiegel. 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 zal een evaluatie gemaakt worden voor de hele Vlaamse kust, en zullen ook scenario's van verbeteringswerken van de zwakke schakels in de kustverdediging geëvalueerd worden. Deze resultaten zullen gebruikt

kunnen worden voor de onderbouwing van het Geïntegreerd KustVeiligheidsPlan (GKVP) dat zal uitgewerkt worden 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 zeevering en ter evaluatie van mogelijke versterkingsmaatregelen aan de zeevering. Aan de Vlaamse kust wordt de zeevering 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 zeevering 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 zeevering. In het kader van het reeds genoemde onderzoeksproject CLIMAR zal het WL onderzoeken welke eventuele andere oplossingen dan het versterken van de zeevering 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 zeevering en de sedimenttransporten van zand en slib) en de huidige en in de toekomst gewenste menselijke activiteiten in de kustzone.

Morfologie

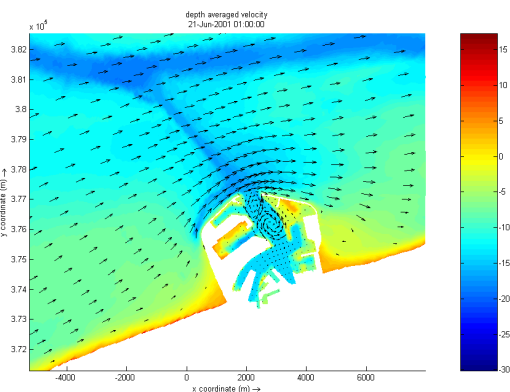


In 2007 zijn de resultaten van een morfologische studie gepresenteerd over de sedimentatie van de Baai van Heist, ten oosten van de oostelijke havendam van Zeebrugge. Door analyse van de bestaande gegevens over dit gebied, in de eerste plaats de historische reeks bathymetrieën, is een aanzet gegeven tot de verklaring van de doorgaande sedimentatie in dit gebied en in zijn omgeving.

Hydro- en sedimentdynamica Mod. 814-2 - QUEST4D

Een door FOD Wetenschapsbeleid gefinancierd onderzoeksproject over sedimenten in de Belgische kustzone, met naam QUEST4D, is opgestart in 2007. Het WL is één van de partners in dit onderzoeksproject. De eerste fase van dit project beoogt kennisopbouw van de processen van sedimentbewegingen op verschillende tijd- en ruimteschalen. Speciale aandacht zal gaan naar de links met de kustzone en met de Westerschelde.





Optimalisatie baggerwerken

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

M643/10 – Invloedsfactoren op de ligging van de top van de sliblaag in het CDN

Steeds grotere schepen doen de haven van Zeebrugge aan. Om veilig te kunnen varen heeft een schip voldoende kielspeling nodig boven de vaste bodem. In Zeebrugge is de bepaling van deze vaste bodem echter niet relevant door het voorkomen van een vloeibare sliblaag. Daarom is er een “nautische” bodem gedefinieerd: dit is het niveau waar het slibmengsel een (natte) dichtheid van 1.2 ton/m³ bereikt. Schepen kunnen immers veilig doorheen een sliblaag met lagere dichtheid varen indien de kiel niet te diep in deze laag steekt. De dikte van de sliblaag is echter niet uniform doorheen de haven en varieert doorheen de tijd. Als de dikte van de sliblaag onder controle zou kunnen gehouden worden, of ervoor gezorgd kan worden dat ze minder snel aangroeit, zou dit een vermindering van de baggerwerken kunnen betekenen.

In deze studie werd onderzoek naar mogelijke invloedsfactoren op de ligging van de top van de sliblaag, gedefinieerd als de 210 kHz echo, in het Centraal Deel van de Nieuwe Binnenhaven uitgevoerd. Dit onderzoek moest uitwijzen welke factoren een duidelijke invloed hebben op de sedimentatie in de haven. Een duidelijker beeld hiervan moet toelaten een idee te vormen welke maatregelen tegen aanslibbing kans hebben op slagen en dus het niveau van de top van de sliblaag kunnen verlagen en de baggerinspanningen kunnen verminderen.

M753/08 – Verbetering modelinstrumentarium Zeebrugge

Op het Waterbouwkundig Laboratorium werd reeds een numeriek model van Zeebrugge ontwikkeld (M643/01) dat kan worden ingezet voor allerlei vraagstukken. Echter dit model werd enkele jaren geleden opgezet en werd enkel gecalibreerd op neervorming ter hoogte van de havendammen. Met dit onderzoek wil het WL dit model actualiseren en uitvoeriger calibreren. Hierbij zal zowel naar waterstanden als naar snelheden worden gekeken. Dit onderzoeksproject werd opgestart in 2007. De volledige bathymetrie alsook de contouren van de kaaimuren en de havendammen werden reeds geactualiseerd. De calibratie van het model zal in 2008 gebeuren.

Oostende

In het kader van het lopende studiewerk betreffende de structurele verbetering van de kustverdediging en de haventoeegang te Oostende wordt een procesmodel voor de simulatie van de slibsedimentatie in de haven van Oostende opgezet. Dit type numeriek model vertrekt van de modellering van de waterbewegingen (waterstanden, stromingen, golven) en koppelt daaraan de slibbewegingen via transportformules. Dit wiskundig model wordt opgebouwd met de DELFT3D software suite.

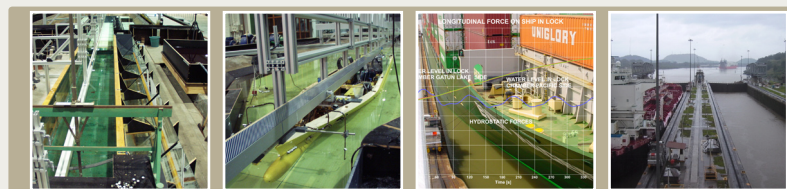


WATERBOUWKUNDIGE INFRASTRUCTUUR

SCHUTSLUIZEN

Mod. 745/3 - Panamakanaal – Mathematische modelstudie van vul- en ledigingssystemen van Post-Panamax sluisen

Het Consorcio Postpanamax (CPP) 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 bodemvulsysteem. Uiteindelijk werd gekozen voor zijwandvulling. Dit voorontwerp werd verder geoptimaliseerd met behulp van mathematische modellen. Daarnaast werd er stilgestaan bij de specificatie van troskrachtcriteria voor post-panamax zeesluizen.





Mod. 745/4 – 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, een Belgisch-Frans studieconsortium) voert het WL (onderzoeksgroepen nautica en hydraulica) een studie uit op schaalmodel naar het in- en uitvaren van de nieuw ontworpen sluisen op het Panamakanaal (de zogenaamde 3rd lane locks). In dit onderzoek wordt het in- en uitvaren van drie verschillende schepen (ontwerpschip = 12000 TEU containerschip) bestudeerd voor verschillende lay-outs van de toegang tot de sluisen. Hierbij wordt elk mogelijk scenario voor deze drietrapslus 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 afdeling Maritieme Toegang, 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 Berendrechtsluis, zij het met een lager gelegen drempel. Het vul- en ledigingssysteem werd bestudeerd met mathematische modellen, waarbij de Zandvlietsluis en de Berendrechtsluis als 'benchmark' werden gebruikt. In deze laatste sluisen werden metingen uitgevoerd, waarvan de resultaten werden gebruikt om het numeriek modelinstrumentarium af te ijken.

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

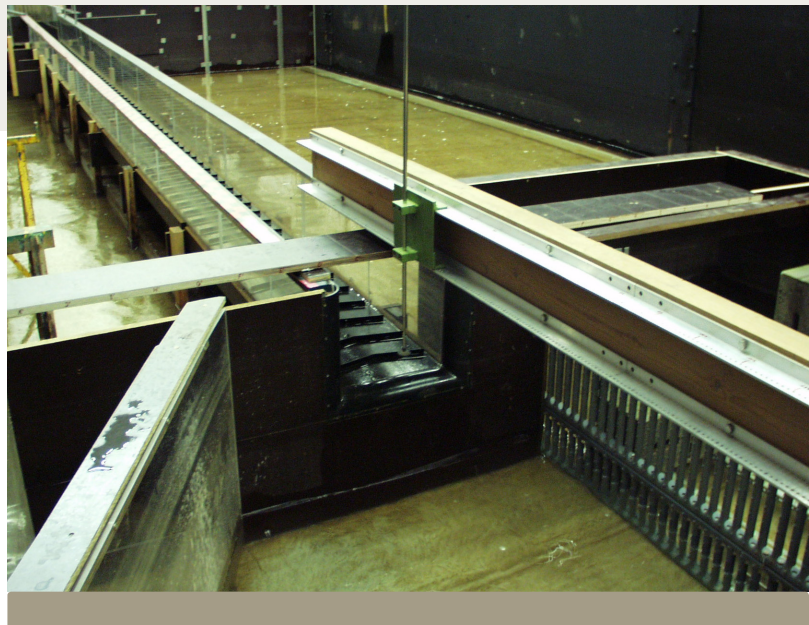
In de toegangsgeul aan de dokzijde zal de bodem van de nieuwe sluis voorzien worden van een zogenaamde slibvang. Via spoelopeningen in de slibvang kan dan (gravitair) (met sediment geladen) dokwater afgevoerd worden naar de Schelde, via afvoerriolen die naast de sluisenkolk gelegen zullen zijn. Naast een analyse van de bestaande slibvangen (in Kallosluis en Zandvlietsluis), wordt 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.

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 afdeling Zeekanaal, 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 afdeling 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. De resultaten werden geanalyseerd en voorgesteld aan de opdrachtgever en de afdeling Metaalstructuren.

Mod. 760/5 Albertkanaal: uitstroom duwvaartsluizen. Begroting van krachten op paalconstructie.

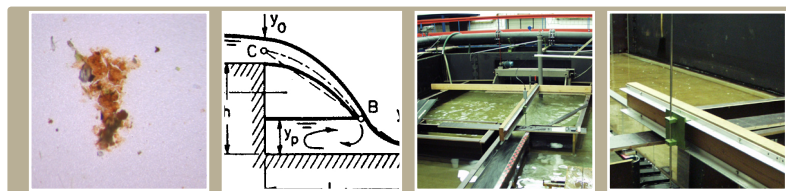
De duwvaartsluizen op het Albertkanaal hebben een vul- en ledigingssysteem met langsriolen en zijspruiten. Bij lediging worden de cilinderschuiven geopend die zich afwaarts in de beide langsriolen (i.e. linkeroever en rechteroever) bevinden. Het water stroomt dan onder de schuiven door en komt terecht in een kamer met palen en geleideschoepen, waardoor het uitstroombdebiet gesplitst wordt in een fractie die rechtdoor stroomt (i.e. volgens de langsas van de sluis) en een fractie die in dwarse zin wordt afgebogen (i.e. loodrecht op de sluisas) en in het afwaarts pand uitmondt. Boven het langse gedeelte van de uitstroom, bevindt zich over een breedte van

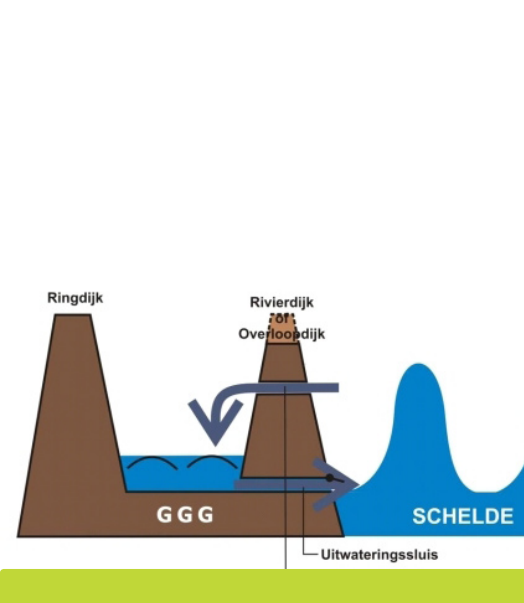


4.10 m een platform, bestaande uit een betonnen plaat. Het platform biedt ondermeer toegang tot opslagruimtes in het benedenhoofd. Op de duwvaartsluizen van Diepenbeek en Hasselt is dit platform echter van bovenvermelde scheenmuur afgescheurd, en vertoont nog enkele andere scheuren. De afdeling Waterbouwkunde wenst het platform niet langer meer te verankeren in de scheenmuur, vermits deze op zich weinig sterkte biedt, maar wel in de kaaimuur, die op zijn beurt op een of andere manier beter zal worden vastgehouden. In het nieuwe ontwerp dient rekening te worden gehouden met de zijdelingse krachten die door de waterstroming op de zes palen wordt uitgeoefend. Op vraag van de afdeling Waterbouwkunde heeft het WL een afschatting van de optredende krachten gemaakt, op basis van de hydraulische literatuur en beschikbare terreingegevens.

Mod. 822/1A Ontsluiting bibliotheek WL op het vlak van schutsluizen: deel 1.

Het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) is quasi van bij haar ontstaan in 1933 (ondermeer) actief op het onderzoek rond hydraulische aspecten van waterbouwkundige constructies.





Momenteel wordt gewerkt aan de uitbouw van een kenniscentrum voor de overheid hieromtrent. Als eerste type waterbouwkundige constructie waarin hydraulische aspecten een belangrijke rol spelen bij nieuwbouw en renovatie - en waarin het WL een ruime onderzoekstraditie heeft - wordt de aandacht toegespitst op het onderwerp 'schutsluizen'. Het WL beschikt over een bibliotheek met archiefruimte en herbergt een voor België zowel historisch als wetenschappelijk uniek bestand over de civiele technieken in binnen- en buitenland. Een groot aantal publicaties is tot op het hoogste bibliografische niveau (reeksen en monografieën) ontsloten in een geïntegreerd modulair informatiesysteem (IMIS). Inhoudelijk, dus op het laagste bibliografische niveau (artikels en hoofdstukken) bevatten deze publicaties een schat aan informatie die tot op heden nog niet is ontsloten. De doelstelling van dit project is een eerste analytische screening van de op het WL beschikbare tijdschriften, vanuit het oogpunt schutsluizen. De prioriteit gaat hierbij uit naar Belgische (Vlaamse) tijdschrifttitels.

EROSIEBESCHERMING

Mod. 760/2-C – Neerschelde te Gent: Ontwerp erosiebescherming Scaldissluis

Deze studie, in opdracht van de afdeling Bovenschelde beoogt het begroten van de hydraulische belasting op de bodem op- en afwaarts van de Scaldissluis en naastliggende kayakglissière. Bij de verschillende ontwerpwaterstanden werden de watersnelheden nabij de bodem begroot, gebruik makende van ontwerpregels uit de vakliteratuur en van bijkomende metingen op het schaalmodel van de kayakglissière.

Mod. 819/1 Zeekanaal Brussel-Schelde. Realiseren van overdiepte te Willebroek: hydraulische studie taludbekleding.

Waterwegen en Zeekanaal nv wenst een overdiepte in het Zeekanaal Brussel-Schelde te realiseren voor het bergen van baggerspecie in de zwaikom ter hoogte van hun kantoren te Willebroek. Het WL werd om advies gevraagd inzake de hydrodynamische krachtswerking op de te plaatsen bekleding van de onderwatertaluds. Deze bekleding moet zorgen voor een afdichting zodat geen uitloging van de baggerspecie mogelijk is.

INWATERINGSSLUIZEN

Mod. 604/2 Ontwerp woelconstructie voor hooggelegen inwateringsduikers GGG Kruikeke-Bazel-Rupelmonde

Sinds enkele jaren wordt gewerkt aan het ontwerp van de in- en uitwateringsduikers voor het gecontroleerde overstromingsgebied Kruikeke-Bazel-Rupelmonde (KBR). In de polders van Kruikeke en Bazel zal een Gereduceerd GetijGebied (GGG) ingericht worden. De hiervoor noodzakelijke inwateringsduikers in de overlooptijd, werden in de loop van 2006 ontworpen. Verschillende ontwerpen van een 'woelconstructie', die voornamelijk verschillen in de wijze waarop het water het verticale verval tussen de hooggelegen duikers en de lager liggende polder kan overbruggen, werden uitgewerkt en voorgesteld aan de afd. Zeeschelde en de betrokken ecologen.

Mod. 604/8 Gecontroleerde overstromingsgebieden met Gereduceerd Getij – Potentieel voor waterkracht – Een hydraulische verkenning.

In de polders van Kruikeke, Bazel en Rupelmonde (KBR) wordt een gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) ingericht. Een deel van de polder van Kruikeke en een deel van de polder van Bazel zullen tevens ingericht worden als een gecontroleerd gereduceerd getijgebied (GGG). Hiertoe worden (hooggelegen) inwateringsduikers in de overlooptijd voorzien. De afdeling Zeeschelde heeft aan het WL advies gevraagd inzake het potentieel voor waterkracht van dergelijke inwateringsconstructies. In deze studie werd een eerste verkenning uitgevoerd, vanuit de standpunten hydraulica en vismigratie.

ECO-HYDRAULICA

In 2007 werd op vraag van afdeling Zeeschelde advies verleend over de nodige aanpassingen aan een aantal terugslagkleppen. Ter hoogte van Wetteren werden aanpassingswerken gepland aan de dijken op de rechteroever van de Zeeschelde.



Ook de terugslagkleppen op de monding van twee kleinere waterlopen, de Gondebeek en de Vuntbeek, zullen vernieuwd worden. Klassieke terugslagkleppen vormen een ernstige belemmering voor opwaartse vismigratie, omdat ze pas geopend worden bij relatief sterke afvoer vanuit de waterloop. Voor het overgrote deel van de tijd sluiten ze de verbinding tussen de waterloop en de Zeeschelde zo goed als volledig af. WL werd gevraagd om een alternatief voor te stellen. In het advies werd voorgesteld om de terugslagkleppen te voorzien van kleinere deelkleppen, die al geopend worden bij een beperkte afvoer vanuit de waterloop. Hierdoor moet vismigratie opnieuw mogelijk worden. Daarnaast leverde WL ook advies in een tweetal stuurgroepen van monitoringsprojecten voor natuurvriendelijke oevers. In het eerste 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 zal in het kader van dit project een aantal metingen uitvoeren van stroomsnelheden en golfbewegingen. Het andere project betreft de monitoring van een aantal natuurvriendelijke oevers op de Moervaart. De monito-ring wordt in dit geval uitgevoerd door het Instituut voor Bos en Natuuronderzoek (INBO).





Project in de kijker

PANAMA-MODEL

In opdracht van de Autoridad del Canal de Panamá (ACP) en in samenwerking met het Consorcio Post-Panamax (CPP, een Belgisch-Frans studieconsortium) voert het WL een studie uit op schaalmodel naar het in- en uitvaren van de nieuw ontworpen sluisen op het Panamakanaal (de zogenaamde Third Lane Locks). In dit onderzoek wordt het in- en uitvaren van drie verschillende schepen bestudeerd voor verschillende lay-outs van de toegang tot de sluisen. Hierbij wordt elk mogelijk scenario voor deze drietrapslus bekeken: zowel het invaren en uitvaren aan de oceaanzijde als aan de kanaalzijde als het varen van sluis kolk naar sluis kolk.

De proeven houden ook rekening met de dichtheidsverschillen tussen oceaan en sluis. Uit de metingen worden de methode van invaren, de benodigde sleepbootassistentie, de keuze van de lay-out van de toegang (geleidingswand) enz. afgeleid. De nieuwe sluisen zijn 18.30 m diep, 55 m breed en tot 488 m lang (ter vergelijking: de bestaande sluisen zijn 12 m diep, 33.50 m breed en 304.80 m lang). Het maatgevende ontwerpschip van de studie is een 12000 TEU containerschip met een diepgang van 15.20 m, een lengte over alles van 366 m en een breedte van 48.80 m. Het schaalmodel is gebouwd op schaal 1/80 en heeft een totale lengte van ongeveer 38 m (≈ 3000 m natuur). Het scheepsmodel is 4.50 m lang.

Het scheepsmodel is zelfaandrijvend door middel van een schroef en 2 gesimuleerde sleepboten. De trekkracht van de sleepboten wordt in het model computergestuurd nagebootst door 2 propellers van modelvliegtuigjes. Het scheepsmodel kan enkel rechtdoor varen mits geleiding aan een rail boven het schip. Dank zij een wrijvingsloze verbinding tussen rail en schip kan de dwarskracht op het schip nauwkeurig gemeten worden tijdens het vaarmanoeuvre. Dit is de belangrijkste parameter in de beoordeling of het schip de sluis al dan niet veilig kan binnenvaren. Een dwarskracht laat het schip in werkelijkheid afwijken van zijn rechte lijn, en moet dus gecompenseerd worden door sleepbootassistentie, door bijsturing met het eigen



roer en/of door gebruik van eventuele boeg- en hekschroeven. De optredende dwarskracht is afhankelijk van de vaarsnelheid en van de lay-out van de toegang tot de sluis. Een asymmetrie in de lay-out, bijvoorbeeld een verschillende plaatsing van kanaaloevers of constructies, zorgt voor een verschillende retourstroom langs beide kanten van het schip, die op haar beurt leidt tot een verschil in waterstanddaling rondom het schip met een resulterende dwarskracht tot gevolg. Deze dwarskracht kan zowel tot oeverzuiging als tot oeverafstoting leiden, een fenomeen dat o.a. ook nog afhankelijk is van de kielspeling onder het schip. Al bij al zijn dus vele parameters in het spel die er voor kunnen zorgen dat een schip wel of niet de sluis kan binnenvaren. Daarenboven worden schepen die de sluis langs de kant van de oceaan binnenvaren, geconfronteerd met een extra probleem. Het lozen van het sluis kolkwater en een dichtheidsverschil tussen het zoute oceaanwater en het brakke water in de sluis kolk veroorzaken een bijkomende stroming rondom het schip. Ook deze dichtheidsstroming wordt in het schaalmodel in detail onderzocht om de invloed ervan op de schepen te begroten. Bovendien wordt de lay-out van een geleidingsconstructie geoptimaliseerd zodat de invloed op de schepen kleiner is.





M 803_2: maximale scheepsafmetingen Westsluis en KGT

Situering

Vandaag de dag zijn de maximaal toegelaten scheepsafmetingen in de Westsluis en op het Kanaal Gent-Terneuzen (KGT): 265m lengte over alles en 34m breedte bij 12,5m zoetwaterdiepgang. De huidige beschikbare kolkafmetingen van de Westsluis bedragen in breedte 38m (mits aftrek van 1m brede drijfhouten aan beide zijden) en in diepte 13.5m.

Uit de Lloyd's List of Shipping valt echter af te leiden dat er momenteel 248 schepen zijn met een breedte tussen 34m en 38m en een lengte kleiner of gelijk aan 265 m, waarvan een aantal schepen in aanmerking zouden kunnen komen om het KGT te bevaren voor bestaande trafieken. Hierbij dient ook vermeld dat de bredere "Kamsarmax-schepen" (229m LOA x 36,5m B x 12,40m T) in aantal groeien. Deze zijn voornamelijk bedoeld voor de aanvoer van erts naar Arcelor-Mittal te Zelzate.

Gezien de trend om bredere schepen dan de huidige toegelaten 34m te bouwen diende in eerste instantie een onderzoek aangevat te worden naar de maximale scheepsbreedte – tussen 34 en 38m – die toegelaten kan worden in de Westsluis, rekening houdend met de hogere blokfactor en de beschikbare tijd met betrekking tot het tijvenster. In een tweede fase kon dan ook de bevaarbaarheid van het KGT zelf onderzocht worden.

Onderzoek

De probleemstelling spitst zich vooral toe op de toegankelijkheid tot de Westsluis van schepen van circa 230 m lengte, 37 m breedte en 12.5 m diepgang. Dit zijn de zogenoemde "Kamsarmax-schepen", genoemd naar de havenstad Kamsar in Guinea, waar de maximaal toegelaten scheepslengte 229m bedraagt.

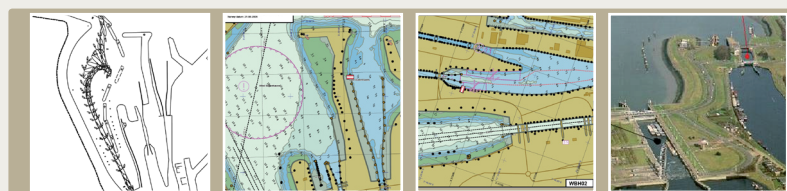
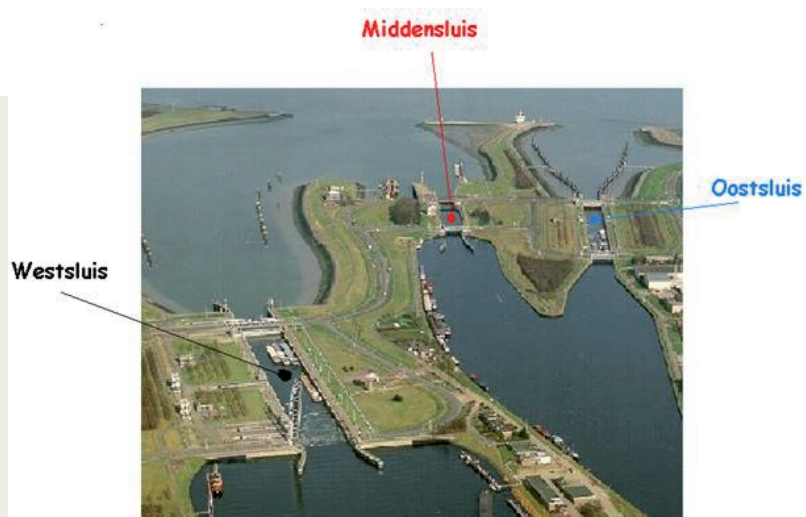
Vooraleer de simulaties aangevat konden worden, dienden de bijzondere hydrodynamische effecten die optreden bij het binnenvaren van een sluis met zeer grote blockage (tot ruim 80%) natuurgetrouw na te bootsen in de scheepsmanoeuvresimulator. Deze krachtenwerkingen zijn onder andere:

- Translatiegolven: wanneer het schip de sluis binnenvaart, zal het water voor de scheepsboeg opgestuwd worden. Deze golf reflecteert meermaals binnen de sluis kolk zowel tegen het gesloten sluis einde

- als tegen de boeg.
- Kusseneffecten: deze krachten treden op wanneer het schip een steile oever of kaai nadert bij kleine kielspelingen. Deze demping wordt veroorzaakt doordat het water tussen schip en wal slechts moeilijk kan wegstromen.
 - Retardatiekrachten: deze krachten zijn “geheugeneffecten” die rekening houden met het kinematische verleden van het schip. Dit is vooral van belang wanneer plots grote versnellingen optreden, zoals het geval is bij botsing tegen de sluselementen.
 - Botsen met remwerken en wrijfhouten: contact tussen schip en sluselementen kan leiden tot grote reactiekrachten en corresponderende indeukingen. Vooral wegens de beperkte ruimte in de sluis, zijn deze botskrachten van groot belang. Het onderzoek concentreerde zich immers vooral rond het aantal en de grootte van de indeukingen.
 - Oevereffecten.

Resultaten

De simulatorstudie toonde aan dat de kanaalloosden dit “Kamsarmax”-schip zowel geladen in opvaart als in ballast bij afvaart op een veilige wijze in de sluis kunnen brengen, rekening houdend met enkele beperkingen qua windsterkte en sleepbootassistentie. De aanbevelingen van deze studie werden vertaald in beslissingen van de PC (Permanente Commissie) en vanaf maart 2008 zullen proefvaarten met deze schepen uitgevoerd worden.





Evenementen en workshops

WATERSYSTEEMKENNIS

Beter dan wie ook beseffen wij, personeel van het Waterbouwkundig labo, dat het thema "water" geen vanzelfsprekend iets is. Water is essentieel voor mens en natuur. Het is de bron van alle leven, een absolute noodzaak voor welvaart en ontwikkeling, voor natuur en recreatie. De Verenigde Naties bv. houdt er ernstig rekening mee dat grote conflicten meer en meer om water zullen draaien. ¾ van de aardoppervlakte bestaat uit water maar de druk op de watersystemen is erg hoog door menselijke activiteiten, klimaatwijziging, beschikbaarheid Het beleid schenkt er terecht erg veel aandacht aan en tegelijk blijkt dat de kennis over de watersystemen heel versnipperd is.

In 2000 werd op Europees vlak de kaderrichtlijn "Water" goedgekeurd, die zoals alle Europese regelgeving in nationale wetten diende omgezet te worden (bij ons is dat gewestelijk geregeld). Dat werd in Vlaanderen het (in 2003 goedgekeurd en van kracht geworden) decreet "integraal waterbeheer". Dit is de basis van hoe Vlaanderen met water wil omgaan. Het woordje integraal duidt er op dat het de bedoeling is dat er over de grenzen van de verschillende beleidsdomeinen wordt samengewerkt. Daartoe werd de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (www.ciwvlaanderen.be) opgericht. De CIW staat op het niveau van het Vlaamse Gewest in voor de voorbereiding, planning, controle en opvolging van het integraal waterbeleid. Ze waakt over de uniforme aanpak van de bekkenwerking en is belast met de uitvoering van de beslissingen van de Vlaamse Regering inzake integraal waterbeleid. Een van de subwerkgroepen van de CIW is die over de "watersysteemkennis" en wordt voorgezeten door professor Rudi Verheyen (U.A.) en als ondervoorzitter Frank Mostaert. De onderzoeksgroep waterbeheer van het Waterbouwkundig laboratorium is dus nauw betrokken bij de werking van deze subwerkgroep "Watersysteemkennis".

Jaarlijks, dit keer voor de 6e maal, wordt er door de subgroep "Watersysteemkennis" een



zg. "Waterforum" opgezet, waarbij alle actoren van het waterbeleid uitgenodigd worden hun kennis te delen. De praktische organisatie berust voor een groot deel bij het Waterbouwkundig Laboratorium. De blikvanger dit jaar was de lancering van een webtool waarmee ieder zijn/haar bijdrage op het vlak van watersysteemkennis via de website van de CIW aan het waterwereldje bekend kon maken. Via een zoekformulier kan je te weten komen wie er welke gegevens ter beschikking heeft met betrekking tot het beheer van het water in de ruimste zin van het woord.

Een viertal toonaangevende instellingen kwamen op donderdag 4 oktober op het 6e Waterforum hun werk in verband met het werken met informatiebronnen over watersysteemkennis voorstellen. Het AGIV (Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen), het INBO (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek), het provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek van de provincie Oost-Vlaanderen en tot slot het VLIZ (Vlaams Instituut voor de Zee) gaven een uiteenzetting over de informatiebronnen die zij ontwikkeld hebben en voor onderzoekers ter beschikking stellen.





Tijdens de lunchpauze konden een tiental organisaties/instellingen (waaronder Databank Ondergrond Vlaanderen, het VLIZ, Brabantse Delta (Nederland), Protos, het Vlaams Instituut voor Technologisch Onderzoek, het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek en het Waterbouwkundig Laboratorium) hun inbreng tonen aan de hand van posters en powerpointpresentaties. Zo legden heel wat deelnemers onderling nuttige contacten.

Tijdens de namiddagsessie was het dan weer tijd om te polsen naar de behoeften van de organisaties en de richting die het watersysteemkennisbeheer in de toekomst moet uitgaan. Er werd vooral gepeild naar hoe de beschikbaarheid van de bestaande kennis kan verhoogd worden. Hieruit bleek de noodzaak van een geïntegreerd informatiesysteem rond watersysteemkennis voor heel Vlaanderen. Het IMIS informatiesysteem van het Vlaams Instituut voor de Zee leek een interessant concept en model. Dit voorstel zal de belangrijkste conclusie van het Waterforum naar het congres Watersysteemkennis zijn op 6 en 7 december 2008.

Het congres Watersysteemkennis is ook binnen de schoot van de werkgroep ontstaan. In 2006 en 2007 werden al 9 voorbereidende thematische studiedagen rond aspecten van het watersysteem georganiseerd. Op 6 en 7 december is er dan het afsluitend tweedaags congres Watersysteemkennis. Er wordt een stand van zaken van de beschikbare kennis verwacht, een oplijsting van de uitdagingen voor de komende jaren, de identificatie van de kennisleemtes en aanbevelingen naar studieprogramma's toe, naar organisatie van het onderzoek toe. Als dit congres goed verloopt, zal er weer een belangrijke stap in de uitbouw van het integraal waterbeleid kunnen gezet worden.

VLAANDERENDAG

Zondag 22 april werden de deuren van het Waterbouwkundig Laboratorium geopend ter gelegenheid van de 5de Vlaanderendag. In samenwerking met het Agentschap Maritieme Dienstverlening Kust werd gefocust op de scheepsmanoeuvresimulator.

Deze vaarsimulator is enerzijds een instrument voor opleiding van loodsen en kapiteins. Anderzijds is het een onderzoeksinstrument waarbij loodsen ontwerpen van nieuwe havens of aanpassingen aan waterbouwkundige infrastructuur kunnen beoordelen op de toegankelijkheid voor verschillende types schepen. Dit wordt getest in een virtuele omgeving en is gebaseerd op de nautische ervaring van de loodsen.

Tijdens de Vlaanderendag hebben loodsen dan ook de delicate manoeuvres op de vaarsimulator uitgevoerd bij het aanmeren in het Deurganckdok en aan de Europa- en Noordzeeterminals.

625 bezoekers hebben die dag kennis gemaakt met de echte en virtuele nautische wereld.





Wist u dat?

In 2007 is er een drastische toename van het personeelsbestand, zowel de statutaire of contractuele ambtenaren als de extern ter beschikking gestelde personen waardoor er in totaal eind 2007 zo'n 118 personen in het laboratorium werkten. Door projectwerving voor derde partijen via Flanders Hydraulics konden voor het eerst een significant belangrijke groep personeelsleden worden genoteerd. Eind 2007 waren er 8 personeelsleden door externe financiering gerealiseerd.

Een korte en middellange personeelsbehoefte werd geconcretiseerd in een personeelsplan gesteund op de realisatie van de strategische doelen, de inhoudelijke doelstellingen, de noodzaak tot vernieuwing en innovatie, de verwachtingen voor de marktsegmenten die worden afgedekt door het WL.

In 2007 werd de registratie van de wetenschappelijke output geprofessionaliseerd waardoor de vergelijking met de registraties uit de vorige jaren mank loopt. Dubbeltellingen worden aldus vermeden en de beschikbaarheid van de output gegarandeerd. Wist u dat er in 2007 75 rapporten zijn gepubliceerd.

Naast adviezen wordt het begrip "WL-Info" geïntroduceerd dat de output van het WL omvat dat 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.

Netto kan gesteld worden dat de productietoename sedert 2000 verder gezet wordt.

Het WL beschikt over een bibliotheek die de registraties van de output, de beschikbare informatie en documentatie op een professionele wijze behartigd. Dit wordt mogelijk gemaakt door de werving van een bibliothecaris en door een intensieve samenwerking met het Vlaams Instituut voor de Zee. In huis werd het intern en zelf gebouwde project opvolgingsysteem MEDUSA verder uitgebouwd



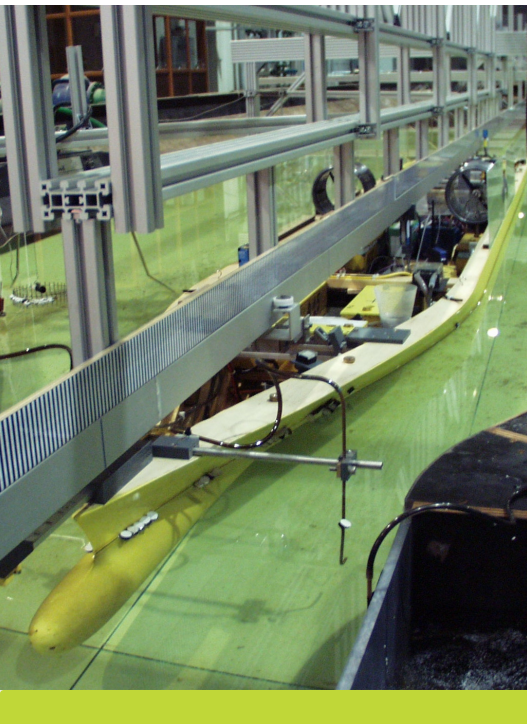
tot een projectmanagement informatiesysteem en een planningsinstrument.

Door de komst van een kwaliteitsmanager kan het permanente verbetertraject beter begeleid worden. Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft een intern kwaliteit charter opgesteld en zich geëngageerd om alle stappen te zetten om op korte termijn te kunnen instappen in een geregistreerd kwaliteitssysteem.

Samen met Flanders Hydraulics en met de Technisch Ondersteunende Diensten en de communicatieverantwoordelijken van het Departement MOW wordt een heuse communicatiestrategie ontwikkeld en geïmplementeerd. Dit wordt mogelijk door de werving van een communicatiespecialiste samen met Flanders Hydraulics.

Wist u dat het Waterbouwkundig Laboratorium sedert 2007 beschikt over een volledig nieuw ingericht sedimentlaboratorium met een beschikbare werkruimte van meer dan 150m². De monitoring en de studies rond sedimenttransport in de rivieren en de baggerproblematiek





kunnen nu ook onderbouwd worden door alle mogelijke sedimentologische analyses door gespecialiseerd personeel in een ultramodern uitgerust labo. Het onderzoek rond sedimenttransport scoort ondertussen ook internationaal hoge waardering

Wist u dat het Waterbouwkundig Laboratorium een fysisch model bouwde in 2007 voor de studie van de toegankelijkheid van de sluzen van het Panamakanaal in het kader van onderzoek in een internationaal consortium in opdracht van de Panamese overheid en de beheerders van het Panamakanaal. In enkele maanden werden de bouw, de testen van de meetapparatuur, de voorbereiding van de proeven en het onderzoek, inclusief de rapportering klaargestoomd. Een groepswerk van onderzoekers over de onderzoeksgroepen heen, ook een huzarenstukje van de technische ondersteuning, en onmogelijk zonder de administratieve en logistieke omkadering en de ondersteuning van Flanders Hydraulics.

Wist u dat het WL in 2007 investeringsmiddelen ter beschikking kreeg om belangrijke modernisering en uitbouw van het Hydrologisch Informatiesysteem, op het vlak van de fysieke modellering met ondermeer de bouw van een nieuw Scheldemodel, van een slibtesttank, van een Zeebruggemodel, van een vispassage model voor de Dender en van een ontwateringsysteem voor gecontroleerde overstromingsgebieden. Werk aan de winkel!

Kent u de financiële toestand?

Eenzijdig beschikt het Waterbouwkundig Laboratorium over een door de tijd licht stijgend pakket werkmiddelen en investeringsmiddelen. Daarnaast investeert het laboratorium via zijn klanten en via het Vlaams Infrastructuurfonds. Een derde geldstroom verloopt door opdrachten voor derde partijen door tussenkomst van het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics.

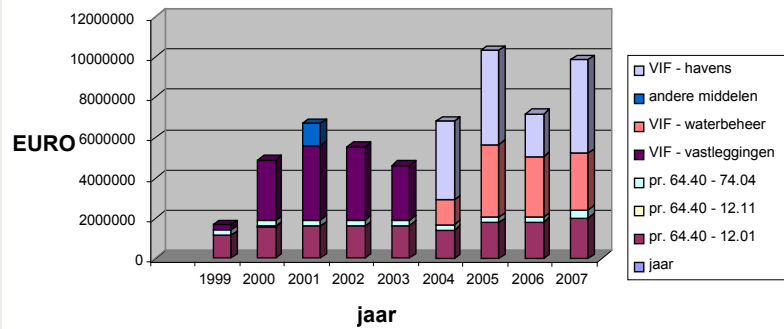
De onderstaande figuur heeft een overzicht van de beschikbare middelen ter beschikking gesteld door de Vlaamse overheid. Jaarlijkse fluctuaties zijn niet noodzakelijk indicatoren voor de prestaties van het WL, het is een combinatie van fenomenen als daar zijn eenmalige noodzakelijke investeringen of, 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.

De inkomsten van Flanders Hydraulics zijn in 2007 significant toegenomen; ook de reserves zijn toegenomen. Het startgoed voor het Waterbouwkundig Laboratorium bedroeg 818.586,27 EUR, de uitgaven 606.023,56 EUR, de inkomsten 936.603,70 EUR (waarvan 56.280,14 EUR naar EVFH ging). Dit geeft als eindresultaat over het jaar 2007: 1.092.886,27 EUR.

Voor 2007 werden volgende budgetten besteed:

Werkingsmiddelen (64.40 12.01)	2.010.000 EUR
Investeringsmiddelen (64.40 74.04)	399.000 EUR
VIF Waterbeheersing (364F7323)	2.821.000 EUR
VIF Maritieme Toegangswegen (364F7321)	4.659.084 EUR
Eigen Vermogen Flanders Hydraulics	606.024 EUR

uitgaven WL





Wie doet wat



Frank Mostaert - Afdelingshoofd
Management van de afdeling. Voorzitter van het directieteam en van de adviesraad onderzoek.



Gerda Vanluyten - Directiesecretaresse
Directiesecretariaat, buitenlandse zending en protime.



Davy Peeters -
Kwaliteitsverantwoordelijke



Eric Taverniers - Stafid - expert
Expert kennisbeheer. Intern adviseur en kwaliteitsbewaker.

ONDERZOEKSGROEP HYDRAULICA

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.



Piet Wollaert - projectsecretariaat
Projectsecretariaat onderzoeksgroep hydraulica.

Marc Willems - Studie-ingenieur

Verantwoordelijk voor onderzoeksprojecten met betrekking tot kustverdediging en bescherming of uitbouw van kusthavens.



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.

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.



Yves Plancke - Antwerpse Havendiensten - studie-ingenieur
Onderzoek naar alternatieve baggerstrategieën met fysische en numerieke modellen.

Kristof Verelst - studie-ingenieur

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



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.



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.

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.



Toon Verwaest - studie-ingenieur
Coördinatie en leiding projecten kust en zee: kustveiligheid, kustverdediging, erosie, sedimentatie, kustmorfologie, zeespiegelstijging, golven.

Nele Gemoets - studie-ingenieur
Optimalisatie baggerwerken. Delft-3D slibmodel van de haven van Oostende.



Pieter Mathys - Soresma - studie-ingenieur
Optimalisatie baggerwerken kustjachthavens. Delft3D slib modellering van haven Oostende met bijhorige activiteiten zoals Matlab en ArcGIS werk.

Job Janssens - Universiteit Gent, onderzoeker
Meewerken aan het project QUEST4D, het quantificeren van erosie en sedimenttransport in het Belgisch deel van de Noordzee.



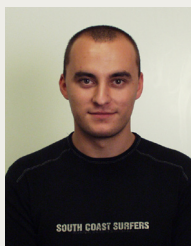
Katrien Van der Biest - onderzoeker
CLIMAR - Impact van de klimaatswijzigingen op de Belgische kustzone.

Jeroen Verduyck - onderzoeker
Hydraulisch onderzoek van schutsluizen met schaalmodellen, numerieke modellen en terreinmetingen.



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.

Boris Van Dingenen - onderzoeker



Frans Verstraeten - externe aannemer - modelbeproefer
Modelbeproefer voor de fysische schaalmodellen. Uitvoeren van onderzoek op vooral de golfinstallaties. Beheer van de meetgegevens.

Bob De Clerq - IMDC - onderzoeker

ONDERZOEKSGROEP WATERBEHEER

Katrien Van Eerdenbrugh - Studie-ingenieur

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



Eric Taverniers - studie-ingenieur.

Leiding cel, rapportage meetgegevens en -tendensen studies. Lid van het directieteam.



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.



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.



Jozef Engels - onderzoeker

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



Danielle Bosmans - projectsecretariaat
Projectsecretariaat onderzoeksgroep waterbeheer.



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.



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.



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.

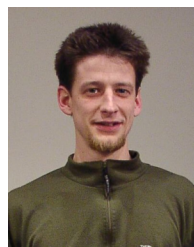


Stef Michiels - Vrije Universiteit Brussel - onderzoeker

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

Erika D'Haeseleer - onderzoeker

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



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.

Wouter Vanneuville - onderzoeker

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



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.

Leen Coen - Vrije Universiteit Brussel - onderzoeker

1D-modellering in het kader van het Sigmaplan



Jan Ronsijn - Universiteit Leuven - onderzoeker

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

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.



Fernando Pereira - IMDC - onderzoeker

Onderzoeker Modellering Zennebekken opwaarts Vilvoorde

Reyns Johan - Universiteit Gent - onderzoeker

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



Erwin De Backer - hydrometrisch technicus

Jan De Schutter - onderzoeker

Onderzoek in het kader van sedimentiekodynamiek, zoetwaterbeheer en waterbeheersing.



Elin Vanlierde - Universiteit Gent - onderzoeker

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

Boukhris Omar - Universiteit Leuven - onderzoeker

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



Pieter Deckers - Universiteit Gent - onderzoeker

Ontwikkelen van softwaretool voor de risicomethodologie.

Paul Vanderkimpfen - Soresma - onderzoeker

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

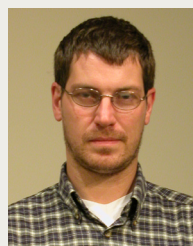
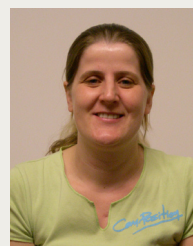


Annick Raes - Provinciaal Instituut voor Hygiëne - laborante

Het leveren van ondersteuning aan het sedimentologisch labo.

Lia De Bruyn - Provinciaal Instituut voor Hygiëne - laborante

Het leveren van ondersteuning aan het sedimentologisch labo.



Koen Beys - Mature - databeheerder

Databankbeheer van het informatiesysteem HYDRA

Jean-François Roland - ERJITIS sprl - databeheerder

Databankbeheerder van het informatiesysteem AREV. Software ontwikkeling en modernisering van het acquisitiesysteem.



Marc Wouters - hoofdtechnicus

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

Gudrun Timp - hydrometrisch assistent

Digitaliseren tij- en debietgegevens en metingen op terrein.



Ria Paulussen - projectsecretariaat
Projectsecretariaat, data- verzamelen en beheren en meting op terrein.

Guido Coppens - hydrometrisch assistent

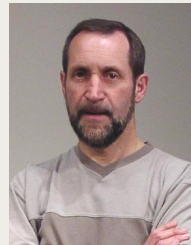
Dagelijks operationeel houden tij- en debietmeters; filteren suspensiestalen.



Rita De Bock - hydrometrisch assistent
Uitvoeren en uitwerken terreinmetingen

Mireille De Smet - hydrografisch assistent

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



Jan De Lil - kwaliteitsbewaker hydrologische gegevens

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

Luc Eeman - hydrograaf

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



Peter Meulenijzer - hydrograaf

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

Paul Van Mellaert - hydrograaf

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

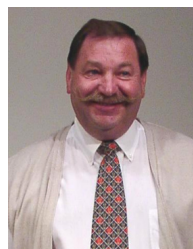


Ivo Milants - hydrograaf

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

Leonid Verzhbitskiy - hydrografisch assistent

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



Jean-Paul Van Laethem - hydrografisch assistent

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

Dirk Siborgs - hydrografisch assistent
Kwaliteitscontrole van het hydrologisch meetnet.



Frank Loos - technische ondersteuning
Uitvoering van sedimentanalyses in het scheikundig laboratorium.

Luc Van Poucke - Soresma - onderzoeker

Els Stoops - onderzoeker

Annelies Van Alphen - Soresma - onderzoeker

ONDERZOEKSGROEP NAUTICA

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.

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.



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.

Guillaume Defefortrie - Universiteit Gent - nautisch assistent

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



Evert Lataire - Universiteit Gent - studie-ingenieur
Beheren van het wiskundig model van de scheepsmanoeuvresimulatoren. Levert wetenschappelijke bijstand bij het uitvoeren van scheepsmanoeuvresimulatortrainingen en studies.

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.



Kristien Seynaeve - Universiteit Gent - onderzoeker
Beheren van het wiskundig model van de scheepsmanoeuvresimulatoren. Levert wetenschappelijke bijstand bij het uitvoeren van scheepsmanoeuvresimulatortrainingen en studies.

Karel Van den Broeck - beheerder simulator

Technisch beheer van de scheepsmanoeuvresimulator.



Joeri Andries - programmeur
Joeri staat in voor het ontwikkelen en onderhoud van de bedieningssoftware van de simulator en voor het dagelijks onderhoud van de beeldgeneratie-applicatie.

Werner Marschang - externe aannemer-graficus

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

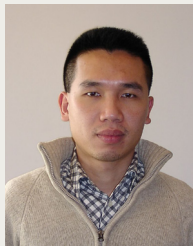


Gill Van Averbeké - externe aannemer - graficus

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

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.



Greet Van Kerkhove - beheerder sleep-tank

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

Bart Vertongen - EVFH - medewerker

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



Simon Vander Donckt - Universiteit

Gent - wetenschappelijk medewerker
Projectleider in het project valideren en uitbreiden nautische bodem te Zeebrugge. Onderzoek toelaatbaarheid van diepstekende containerschepen haven van Zeebrugge.

Jan Richter - Universiteit Gent - wetenschappelijk medewerker



Luc Van Ostaeyen - modelbeproefer

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

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 verantwoordelijke 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. Eerste lijnshulp bij informatica problemen.

Franky Boden - hoofd technische ondersteuning

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



Herman Caals - technische ondersteuning
Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen, specialisatie schrijnwerkerij

Richard Buzon - externe aannemer - technische ondersteuning

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



Werner Mees - externe aannemer - technische ondersteuning
Technische ondersteuning bij de bouw, verbouwing en afbraak van fysische schaalmodellen.

Ludo Nuyts - externe aannemer - technische ondersteuning

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



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 WLH.

Peter Viaene - milieuverantwoordelijke



COMMUNICATIE

**Jan Mortelmans -
communicatieverantwoordelijke.**

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



**Viki Kruyniers - EVFH -
communicatiemedewerker**

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

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

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



Ivan Machiels - deskundige - graficus
Uitvoeren van proeven op de fysische modellen, fotografie, uittekenen van plannen, ontwerpen, ondersteuning van de externe communicatie.

**Ghislain Croons - technische
ondersteuning**

Ondersteuning van de grafische cel



ADMINISTRATIEVE ONDERSTEUNING

Lieve Van de Water - financieel manager en personeelsverantwoordelijke
Eindverantwoordelijke voor: opmaak en opvolging begroting, overheidsopdrachten, logistiek, boekhouding, wervingen, personeelszaken, algemene administratie, lid van het Directieteam.



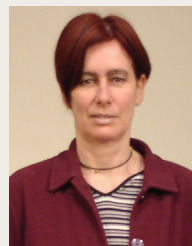
Gerda Vanluyten - directiesecretaresse
Directiesecretariaat en personeelsaangelegenheden: tijdsregistratie, buitenlandse zendingen en VLIMpers.

Dirk Siborgs - administratief bediende
Afhandeling van personeelsadministratie, instaan voor het onthaal, kwaliteitscontrole van het hydrologisch meetnet.



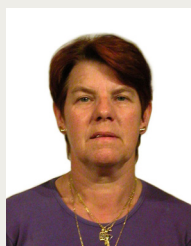
Jacqueline De Nys - financieel bediende
Verantwoordelijk voor financieel beheer van de afdeling, afhandeling van facturen. Rekenplichtige.

Emmy De Smet - financieel bediende
Administratieve en technische ondersteuning van het financieel beheer.



Steven Cerpentier - bibliothecaris
Databeheer en archivering.

De Mey Monique - BZ - keukenbediende
Instaan voor catering.



Sonia De Vilder - BZ - keukenbediende.
Instaan voor catering.

Nicole Wuytack - Magazijnverantwoordelijke
Verantwoordelijke voor de werking en de administratie van het magazijn.



Hugo Keuleers - Magazijnverantwoordelijke
Verantwoordelijke voor de werking en de administratie van het magazijn.



Outputindicatoren

WL RAPPORTEN

Baetens, J. (2007). Integraal monitoringsplan gemeenschappelijke Maas: draaiboek laagwatermetingen gemeenschappelijke Maas. WL Rapporten, 735/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 12 pp.

Baetens, J. (2007). Wegzijing van kanaalwater uit de Zuidwillemsvaart in de Maasvallei. WL Rapporten, 792/14. Waterbouwkundig laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Antwerpen. Ecosystem Management Research Group: Borgerhout, Belgium. iii, 17 pp.

Cleen, C. (2007). Panama Canal. Tank test of vessel entry and exit for third set of locks: calibration reports. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. different pagination pp.

De Mulder, T. (2007). Technical feasibility of dredging the tonle sap lake for navigation: technical review of study report presented to Mekong River Commission Belgian Navigation Program Pilot Project. WL Rapporten, 765/28. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 11 pp.

De Mulder, T. (2007). Zeekanaal Brussel-Schelde. Realiseren van overdiepte te Willebroek: hydraulische studie taludbekleding. WL Rapporten, 819/1. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iii, 18 pp.

De Mulder, T. (2007). Albertkanaal: uitstroom duwvaartsluizen. Begroting van krachten op paalconstructie. WL Rapporten, 760/05. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iii, 18 pp.

De Mulder, T. (2007). Neerschelde - Gent Scaldissluis: erosiebescherming. WL Rapporten, 760/02-C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 22 + 6 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Serpentier, S.; De Brabanter, W. (2007). Ontsluiting bibliotheek WL op het vlak van schutsluizen: deel 1. WL Rapporten, 822/1A. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 8 + 57 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B.; Verelst, K.; Mostaert, F. (2007). Tweede sluis Waaslandhaven: opmaak numeriek modelinstrumentarium voor vul- en ledigingssysteem. WL Rapporten, 760/03A-2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 18 + 51 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Vercruyssen, J.B. (2007). Tweede sluis Waaslandhaven: verslag van de meetcampagnes Berendrecht- en zandvlietsluis. versie 2.0. WL Rapporten, 760/03A. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 21 + 49 p. Appendices pp.

De Mulder, T.; Verelst, K. (2007). Zeeschelde tussen Gentbrugge en Melle: haalbaarheidsstudie recreatievaart. WL Rapporten, 800/01. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. vii, 83 + appendices, figures pp.

De Mulder, T.; Viaene, P. (2007). Zeeschelde. Gecontroleerde overstromingsgebieden met gereduceerd getij. Potentieel voor waterkracht: een hydraulische verkenning. WL Rapporten, 604/8. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 13 pp.

De Rouck, K.; D'Haeseleer, E.; De Schutter, J.; Viaene, P.; Holvoet, K.; Kellens, W.; Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2007). Dender: vernieuwing stuwen. Hydraulische studie. WL Rapporten, 715/07. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 45 + 58 p. Appendices pp.

De Schutter, J.; Ides, S. (2007). The Loire river: laser diffraction analysis of sediment samples. WL Rapporten, 613/14. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 7 + appendices (graphs, tables) pp.

Delefortrie, G. (2007). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Geconsolideerd wiskundig model. WL Rapporten. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 68 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor 8000 TEU containerschepen voor de toegang tot de Vlaamse havens: eindrapport. WL Rapporten, 749. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 8 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor 8000 TEU containerschepen voor de toegang tot de Vlaamse havens: deelopdracht 2. Opmaken van de wiskundige manoeuvreermodellen voor de verschillende ladingstoestanden en kielspelingen en validatie van deze modellen. Verslag. WL Rapporten, 749(deelopdr. 2). Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 35 + 63 p. figures pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor 8000 TEU containerschepen voor de toegang tot de Vlaamse havens: deelopdracht 2. Opmaken van de wiskundige manoeuvreermodellen voor de verschillende ladingstoestanden en kielspelingen en validatie van deze modellen. Bijlagen. WL Rapporten, 749(deelopdr.2). Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 91 p. Appendices pp.

Dujardin, A.; Vanlede, J.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2007). Haven van Zeebrugge: invloedsfactoren op de ligging van de top van de sliblaag in het CDNB. WL Rapporten, 643/10. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Haecon: Borgerhout, Belgium. iv, 22 + 61 p. Appendices, cd-rom pp.

Eloot, K. (2007). Haven van Antwerpen: strategisch plan Waaslandhaven. Simulatorstudie 2de sluis Waaslandhaven: vervolgonderzoek. Deel 1. Verslag simulatoronderzoek. WL Rapporten, 804/1. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iv, 25 + figures, appendices pp.

Eloot, K. (2007). Haven van Antwerpen: strategisch plan Waaslandhaven. Simulatorstudie 2de sluis Waaslandhaven: vervolgonderzoek. Deel 2. Vaarbaanplots en grafieken. WL Rapporten, 804/1. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. plots, graphs pp.

Eloot, K. (2007). Scheur - Pas van het Zand. Verruiming van de vaargeul voor diepstekende schepen naar Zeebrugge. Simulatorstudie. Deel 1: verslag simulatoronderzoek. WL Rapporten, 801/2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. iii, 27 + appendices pp.

Eloot, K. (2007). Haven van Antwerpen. Toegankelijkheid van 366, 380 en 400 M containerschepen: opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen. WL Rapporten, 804/2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Flanders Hydraulics: Borgerhout, Belgium. iii, 19 + cd-rom pp.

Hoang-Tri, T.; Lataire, E.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor oeverzuigingeffecten op schepen veroorzaakt door talluds, randen van platen en hellende bodem: zesde driemaandelijks verslag. Handleiding Hull778. WL Rapporten, 778. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 43 pp.

Ides, S.; Plancke, Y. (2007). Morfologische analyse van de bagger- en stortintensiteitsdata van de Beneden Zee- en Westerschelde van 2000 tot en met 2005. WL Rapporten, 791/02. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. V, 70 + appendices, figures pp.

Ides, S.; Plancke, Y. (2007). Alternatieve stortstrategie Westerschelde: verslag 13u meetcampagnes Walsoorden. WL Rapporten, 754/02B. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. viii, 31 + figures pp.

Ides, S.; Schramkowski, G. (2007). Baggeren en storten in de Westerschelde. Proefproject storten in de hoofdgeul: resultaten hydrodynamisch onderzoek. WL Adviezen, 765/24. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 10 + figures pp.

Ides, S.; Vanlede, J. (2007). Numerical model of the Scheldt estuary: intercomparison of Delft3D versus UnTRIM modelling software. WL Rapporten, 763/12. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. v, 24 + figures, appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 6.1: calibratie winter 15 maart en 14 april 2006. [Report 6.1: calibration winter 15 March and 14 April 2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. V, 31 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 7.4: 23 maart 2006 Parel 2 - Schelle. [Report 7.4: 23 March 2006 Parel 2 - Schelle]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 20 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 6.2: calibratie zomer 23 juni en 18 september 2006. [Report 6.2: calibration summer 23 June and 18 September 2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 36 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 11.2: 27 september 2006 Veremans - Raai K. [Report 11.2: 27 september 2006 Veremans - Transect K]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 26 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 2.1: 13 u meting siltprofiler 21/03/2006 Laure Marie. [Report 2.1: through tide measurement siltprofiler 21/03/2006 Laure Marie]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 19 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelopdracht 2.6: zout- en slibverdeling Deurganckdok en frame metingen 17/3/2006 - 23/5/2006. [Report 2.6: salt - silt distribution and frame measurements Deurganckdok 17/3/2006 - 23/5/2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 37 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelopdracht 2.4: 13-uursmeting Sediview gemiddeld tij 27/09/2006 Parel II. [Report 2.4 Through tide measurement Sediview average tide 27/09/2006 Parel II]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 31 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 5.3: omgevingscondities januari - juni 2006. [Report 5.3: overview of ambient conditions in the river Scheldt January - June 2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 25 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 2.3: 13u meting springtij - ingang Deurganck - 22/03/2006 - Veremans. [Report 2.3: through tide measurement Sediview springtide 22/03/2006 - Veremans]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 23 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 1.6: sediment balans 7/2005 - 3/2006. [Report 1.6: sediment balance 7/2005 - 3/2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. V, 26 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 1.1.: sediment balans 01/04/2006 - 30/06/2006. [Report 1.1.: sediment balance 01/04/2006 - 30/06/2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. V, 22 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 2.2. 13u meting SiltProfiler 26/09/2006 Stream - Deurganckdock. [Report 2.2.Through tide measurements SiltProfiler 26/09/2006 Stream - Deurganckdock]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 19 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 2.7: Zout- en slibverdeling Deurganckdok en frame metingen 15/07/2006 - 31/10/2006. [Report 2.7: Salt - Silt distribution and frame measurements Deurganckdok 15/07/2006 - 31/10/2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 36 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 5.4: omgevingscondities juli - december 2006. [Report 5.4: overview of ambient conditions in the river Scheldt July - December 2006]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 30 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 2.8: zout- en slijbverdeling Deurganckdok & frame metingen 12/02/2007 - 18/04/2007. [Report 2.8: salt- silt distribution & frame measurements Deurganckdok 12/02/2007 - 18/04/2007]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 41 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 1.3: sediment balans 01/10/2006 - 31/12/2006. [Report 1.3: sediment balance 01/10/2006 - 31/12/2006]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 21 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 5.1: vaste meetopstelling inzake bodemgedrag in de Belgische kustzone herfst-winter 2006. [Report 5.1: HCBS near bed continuous monitoring Belgian coastal zone Autumn-Winter 2006]. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. III, 23 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 2.1: Omgevingscondities aan Zeebrugge en Belgische kustzone van juli - december 2006. [Report 2.1: ambient conditions at Zeebrugge and Belgian coastal zone of July - December 2006]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 34 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 3.1: 13-uursmeetcampagne SiltProfiler & CTD-OBS herfst 2006. [Report 3.1: through tide SiltProfiler & CTD-OBS measurements Autumn 2006]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 28 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 6.2: 13-uursmeetcampagne SiltProfiler 07/02/2007 Scheur. [Report 6.2: through tide SiltProfiler measurements 07/02/2007 Scheur]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 24 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 6.1: 13-uursmeetcampagne SiltProfiler 30/01/2007 Pas van het Zand. [Report 6.1: through tide SiltProfiler measurements 30/01/2007 Pas van het Zand]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 24 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 1.4: sediment balans 01/01/2007 - 31/03/2007. [Report 1.4: sediment balance 01/01/2007 - 31/03/2007]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 24 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 1: testmetingen 2-3 februari 2005. [Report 1: test survey 2-3 February 2005]. Version 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. VI, 48 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Uitbreiding studie dichtheitsstromingen in de Beneden Zeeschelde in het kader van de LTV meetcampagne naar hooggeconcentreerde slijbsuspensies: deelrapport 10. Aanvullende slijbparameters zomer 2006. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. III, 31 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.5. Sediment jaarbalans 01/04/2006 - 31/03/2007. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. IV, 29 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 3.1. Omgevingscondities in de rivier de Schelde januari - maart 2007. Versie 2.0. **Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. IV, 36 + appendices pp.**

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Langdurige metingen Deurganckdok: opvolging en analyse aanslibbing: deelrapport 1.2. Sediment balans 01/07/2006 - 30/09/2006. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. IV, 24 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 7.1: 21 maart 2006 longitudinale zoutverdeling - Deurganckdok. [Report 7.1: 21 March 2006 longitudinal salinity distribution - Deurganckdok]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 14 + Appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 7.2: 22 maart 2006 Parel 2 - Deurganckdok. [Report 7.2: 22 March 2006 Parel 2 - Deurganckdok]. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 22 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 7.3: 22 maart Laure Marie - Liefkenshoek. [Report 7.3: 22 March 2006 Laure Marie - Liefkenshoek]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 26 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 7.5: 23 maart 2006 Laure Marie - Transect K. [Report 7.5: 23 March 2006 Laure Marie - Transect K]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 27 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 7.6: 23 maart 2006 Veremans - Waarde. [Report 7.6: 23 March 2006 Veremans - Waarde]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 19 + Appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 8.1: vaste meetopstelling inzake bodemgedrag - winter 2006. [Report 8.1: near bed continuous monitoring - winter 2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. III, 19 + Appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 3: valsnelheid slib - INSSEV. [Report 3: settling velocity of the sediment - INSSEV]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. VI, 86 + 97 p. Appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 4: aanvullende slijbparameters. [Report 4: cohesive sediment properties]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 53 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 11.1: 27 september 2006 Stream - Liefkenshoek. [Report 11.1: 27 september 2006 Stream - Liefkenshoek]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 30 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 11.4: 28 september 2006 Veremans - Waarde. [Report 11.4: 28 september 2006 Veremans - Waarde]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 29 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 9: valsnelheid - INSSEV - zomer 2006. [Report 9: settling velocity - INSSEV - summer 2006]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IX, 100 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 11.3: 28 september 2006 Stream - Raai K. [Report 11.3: 28 september 2006 Stream - Transect K]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 31 + appendices pp.

International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Deelrapport 11.6: 13-uursmeting longitudinale zoutverdeling 26/9 Scheldewacht - Deurganckdok. [Report 11.6: through tide measurement longitudinal salinity distribution 26/9 Scheldewacht - Deurganckdok]. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. IV, 18 + appendices pp.

Keller, X.; Ides, S. (2007). Analyse saliniteitsdata: hoog- en laagwater kenteringsvaarten Schelde 1975-2006. WL Rapporten, 770/24. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iii, 22 + 62 appendices pp.

Laforce, E. (2007). Kanaal Gent - Terneuzen: tijpoort Westsluis. WL Rapporten, 803-1. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iii, 11 + 14 p. Tables, 15 p. Figures, 2 p. Appendices, 36 p. Plots pp.

Laforce, E.; Delefortrie, G.; De Mulder, T. (2007). Panama Canal. TO3. Tank test of vessel entry and exit for third set of locks: TO 3.1 Work package 1. Literature study. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 42 pp.

Lataire, E.; Hoang-Tri, T.; Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor oeverzuigingseffecten op schepen veroorzaakt door taluds, randen van platen en hellende bodem: deelopdracht 5a-4. Opstellen van de wiskundige modellen voor de oeverzuigingseffecten: beperkt modellering. Tekst. WL Rapporten, 778. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 12 + 31 p. Tables, 36 p. Figures pp.

Lataire, E.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor oeverzuigingseffecten op schepen veroorzaakt door taluds, randen van platen en hellende bodem: invloed van een ophoging van het sternenschiereiland op oevereffecten. WL Rapporten, 778.

Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 14 pp.

Lataire, E.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor oeverzuigingeffecten op schepen veroorzaakt door talluds, randen van platen en hellende bodem: zesde driemaandelijks verslag 1 januari 2007 - 31 maart 2007. WL Rapporten, 778. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 23 pp.

Lataire, E.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor oeverzuigingeffecten op schepen veroorzaakt door taluds, randen van platen en hellende bodem: deelopdracht 3. Eindverslag. WL Rapporten, 778. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 40 pp.

Lataire, E.; Vantorre, M. (2007). Leveren van wetenschappelijke bijstand voor het uitvoeren van proeven en het opstellen van wiskundige manoeuvreermodellen voor oeverzuigingeffecten op schepen veroorzaakt door talluds, randen van platen en hellende bodem: zevende driemaandelijks verslag 1 april 2007 - 30 juni 2007. WL Rapporten, 778. Waterbouwkundig Laboratorium & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 17 pp.

Michielsens, S.; Peeters, P.; De Smet, M.; De Lil, J.; Henderick, A.; Verzhbitskiy, L. (2007). Projectgerichte monitoring peilbuizen prosperpolder. 1e Tussentijdse nota. WL Rapporten, 721/4. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 13 pp.

Michielsens, S.; Peeters, P. (2007). Meetcampagne grondwater: synthesenota over oppervlaktewater-grondwater interactie langs de Dender, De Grote Nete en de Maas. WL Rapporten, 721/05. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Vrije Universiteit Brussel: Borgerhout, Belgium. ii, 13 pp.

Peeters, P. (2007). Hydromorfologische aspecten van de Durme: synthesenota. WL Rapporten, 713/16. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 14 pp.

Peeters, P. (2007). Duurzame inrichting Durmevallei: synthesenota. WL Rapporten, 713/16. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 14 pp.

Plancke, Y.; Ides, S. (2007). Flow measurements on the Loire river: factual data report. WL Rapporten, 816/02. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. iii, 9 pp.

Van Eerdenbrugh, K.; Ronsyn, J. (2007). Kwaliteitscontrole voorspellingsmodellen. WL Rapporten, 729/5: Borgerhout, Belgium. iii, 17 pp.

Vander Donckt, S.; Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2007). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Zevende interimrapport. WL Rapporten, 582 C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 17 + figures, appendices pp.

Vander Donckt, S.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Mostaert, F. (2007). Haven Terneuzen - maximale afmetingen schepen voor Westsluis. WL Rapporten, 803-2. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 71 + figures, appendices pp.

Vander Donckt, S.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Mostaert, F. (2007). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Achtste interimrapport. WL Rapporten, 582 C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 18 + figures, appendices pp.

Vander Donckt, S.; Vantorre, M.; Laforce, E. (2007). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Negende interimrapport. WL Rapporten, 582 C. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 33 + 29 p. Appendices, 49 p. Figures pp.

Vander Donckt, S.; Vantorre, M.; Eloot, K. (2007). Simulatorstudie MAERSK-PS klasse schepen van 400m voor een veilige toegang tot de haven van Zeebrugge. WL Rapporten, 801/1. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 44 + 70 p. Figures, 276 p. appendices pp.

Vander Donckt, S.; Vantorre, M. (2007). Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: onderzoek nautische implicaties. Fase C: validatie concept nautische bodem. Zesde interimrapport. WL Rapporten, 582C(zesde interimrapport). Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 27 + 38 p. Figures, 14 p. Appendices pp.

Vanneuville, W. (2007). Opmaak risicokaart Vlaanderen situatie 2005. WL Rapporten, 704/8. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 13 pp.

Vereecken, H.; Baetens, J.; D'Haeseleer, E.; Cornet, E. (2007). Gemeenschappelijk Maas: memo QH-verband. WL Rapporten, 710/12. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. iv, 18 + 4 p. Appendices pp.

Vereecken, H.; Viaene, P. (2007). Vismigratie ter hoogte van de Banmolens te Harelbeke. Onderzoekadvies. Versie 1.0. WL Rapporten, 793/6. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 6 pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Mostaert, F. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM: zevende driemaandelijks verslag. WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. iii, 8 + appendices pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Mostaert, F. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM. Deelopdracht 3: onderzoek naar oeverzuiging. WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 26 + tables, figures pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM. Deelopdracht 1: SQUAT. WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 31 + tables, figures pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM. Deelopdracht 5(b)(i): eerste real-time simulatieprogramma

(november 2006). WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 69 + 6 p. Tables, 183 p. Figures pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM: vijfde driemaandelijks verslag. WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 17 + 2 p. Appendices pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM. Deelopdracht 5(a)(ii): een eerste evaluatie van de op- en afvaartregeling. Deskstudie 2007. Nautisch onderzoek: Westerschelde. WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 26 + 6 p. Tables, 68 p. Figures pp.

Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2007). Op- en afvaartregeling voor 8000 (en meer) TEU containerschepen tot de haven van Antwerpen bij een maximale diepgang van 145DM: zesde driemaandelijks verslag. WL Rapporten, 689/4. Waterbouwkundig Laboratorium & Universiteit Gent: Borgerhout, Belgium. 26 pp.

Viaene, P. (2007). Ijzer: mogelijke effecten van negatief spuibehoeve op zoutintrusie. Versie 0.3. WL Rapporten, 621. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 24 pp.

Viaene, P. (2007). Onderzoek vismigratie t.h.v. de stuwen op de Dender: randvoorwaarden vismigratie t.h.v. stuwen van Aalst en Geraardsbergen (conceptnota). versie 2.1. WL Rapporten, 715/06. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 8 pp.

Viaene, P.; D'Haeseleer, E.; Pereira, F. (2007). Dender: optimalisatie stuwregeling. Onderzoeksplan. WL Rapporten, 715/13. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 4 pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. Monthly report: work progress December 2007. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 7 pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. Monthly report: work progress November 2007. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 12 pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. Monthly report: work progress October 2007. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, 9 pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. Monthly report: work progress September 2007. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. i, different pagination pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. Monthly report: work progress March, April, May, June and July 2007. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. [i, 15]; [i, 13]; [i, 15]; [i, 23]; [i, 24] pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Panama Canal: tank test of vessel entry and exit for third set of locks. Monthly report: work progress August 2007. WL Rapporten, 745/04. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 16 pp.

WL ADVIEZEN

D'Haeseleer, E. (2007). Model 711/03a: waterpeilen en debieten uit het Leiemodel voor composietwassen T=1, T=25 en T=100 + aanduiding potentiële overstromingszones. Versie 1.3. WL Adviezen, 711/03. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 4 pp.

Michielsens, S.; Baetens, J.; Meulenijzer, P.; Vereecken, H.; Mostaert, F. (2007). Bepaling van de wijziging van het snelheidsprofiel ter hoogte van de grinddrempels in het zomerbed van de Maas. WL Adviezen, 792/15. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 7 + 6p. Appendices pp.

Pereira, F. (2007). Hydraulische effecten van de beperking van het gebruik van de langsriolen in het kanaal naar Charleroi. WL Adviezen, 792/19. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 13 pp.

Viaene, P. (2007). Advies aanpassing terugslagkleppen op Gondebeek en Vuntebeek. Versie 1.0. WL Adviezen, 793/05. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 5 pp

WL PREPRINTS

Franco, L.; Geeraerts, J.; Briganti, R.; Willems, M.; Bellotti, G.; De Rouck, J. [[S.d.]]. Prototype and small-scale model tests of wave overtopping at shallow rubble-mound breakwaters: the Ostia-Rome yacht harbour case. Coast. Eng. (submitted)

Holvoet, K.; Seuntjens, P.; Van Griensven, A.; Vanrolleghem, P.A. [[S.d.]]. Monitoring and modeling pesticide dynamics in surface water at the catchment-scale: a review, in: Proceedings of the 13th Symposium in Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 3-6 September 2007. pp. accepted for publication

Tudorache, C.; Viaene, P.; Blust, R.; Vereecken, H.; De Boeck, G. (2007). A comparison of swimming capacity and energy use in seven European freshwater fish species. Ecology of Freshwater Fish (submitted)

WL STAF PUBLICATIES

Baetens, J.; Michielsens, S.; Peeters, P.; Van Eerdenbrugh, K. (2007). (Kennis)systemen bij waterschaarste [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 1 poster pp.

Baetens, J.; Scheltjens, T.; Van Eerdenbrugh, K.; Peeters, P.; Danckaerts, C.; Maeghe, K.; Meire, P.; Mostaert, F. (2007).

Omgaan met watertekorten in het Albertkanaal en de Kempense kanalen, in: (2006). Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Vlaamse innovaties in watersysteemkennis: oppervlaktewaterkwantiteit. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid, 25: pp. 48-54

Cumps, F. (2007). De Schelde bestudeerd: 75 jaar hydraulisch en nautisch onderzoek over de Schelde. Deel 1: hydraulisch onderzoek. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. different pagination pp.

De Mulder, T. (2007). Inleiding: hydrologie - hydraulica [PPT Presentatie]. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 47 slides pp.

De Schutter, J. (2007). Sediment onderzoek WL. Sediment en erosie: bronnen van sediment [PPT Presentatie]. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 36 slides pp.

De Schutter, J.; Peeters, P.; Claeys, S.; Michiels, S.; Millants, I.; Van Laethem, J.P. (2007). Pilotproject Lippenbroek opstellen water- en sedimentbalans [POSTER]. Waterbouwkundig laboratorium/ Flanders Hydraulics Research & Universiteit Antwerpen. Ecosystem Management Research Group: Borgerhout, Belgium. 1 poster pp.

Degans, H.; Lermytte, J.; D'hont, D.; De Bie, E.; Martens, K.; Michiels, S.; D'hooghe, J.; Wustenberghs, H.; Huybrechts, W. (2007).

Watervoorraden onder druk, in: Van Steertegem, M. (Ed.) (2007). Milieurapport Vlaanderen MIRA-T 2007. Focusrapport. pp. 199-215

Delefortrie, G. (2007). Manoeuvreegedrag van containerschepen in slibrijke vaarwateren. [Manoeuvring behaviour of container vessels in muddy navigation areas]. PhD Thesis. Universiteit Gent: Gent, Belgium. ISBN 978-90-8578-146-2. xvi, different paging pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Verzhbitskaya, E.; Seynaeve, K. (2007). Evaluation of safety of navigation in muddy areas through real-time maneuvering simulation. J. Waterway Port Coast. Ocean Eng. 133(2): 125-135

Delefortrie, G.; Vantorre, M. (2007). Modeling the maneuvering behavior of container carriers in shallow water. J. Ship Res. 51(4): 287-296

D'Haeseleer, E.; Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2007). Gebruik van overstromingskaarten voor verschillende watergerelateerde beheers- en beleidsinstrumenten, in: (2006). Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Vlaamse innovaties in watersysteemkennis: oppervlaktewaterkwantiteit. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid, 25: pp. 33-37

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2007). A methodology for evaluating the controllability of a ship navigating in a restricted channel, in: (2007). HYDRONAV 2007. Seventeenth International Conference on Hydrodynamics in Ship (Hydronav 2007). Polonica Zdrój, Poland, September 2007. pp. 114-125

Holvoet, K.; Vereecken, H.; Devroede, N.; Ronse, Y.; Cauwenberghs, K.; Van Assel, J. (2007). OpenMI helpt waterbeheerders

in de toekomst bij integraal waterbeheer [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 1 poster pp.

Jeuken, C.; Hordijk, D.; Ides, S.; Kuijper, C.; Peeters, P.; de Sonnevile, B.; Vanlede, J. (2007). Koploperproject LTV-O&M - Thema Veiligheid: deelproject 1. Inventarisatie historische ontwikkeling van de hoogwaterstanden in het Schelde-estuarium. WL/Delft Hydraulics: Delft, Netherlands. 92 pp.

Kellens, W.; Brondeel, M.; Vanneuville, W.; De Maeyer, Ph. (2007). Hydrografische bewerkingen met digitale hoogtemodellen. GEO-INFO 4(2): 52-58

Lataire, E.; Vantorre, M.; Laforce, E.; Eloit, K.; Delefortrie, G. (2007). Navigation in confined waters: influence of bank characteristics on ship-bank interaction, in: Proceedings of the 2nd International Conference On Marine Research And Transportation, Ischia, Naples, Italy, 28-30 June 2007.

Maris, T.; Cox, T.; Temmerman, S.; De Vleeschauwer, P.; Van Damme, S.; De Mulder, T.; Van den Bergh, E.; Meire, P. (2007). Tuning the tide: creating ecological conditions for tidal marsh development in a flood control area. *Hydrobiologia* 588(1): 31-43

Maris, T.; Cox, T.; Temmerman, S.; De Vleeschauwer, P.; Van Damme, S.; De Mulder, T.; Van den Bergh, E.; Meire, P. (2007). Tuning the tide: creating ecological conditions for tidal marsh development in a flood control area, in: Lafite, R. et al. (Ed.) (2007). Consequences of estuarine management on hydrodynamics and ecological functioning: ECSA 38th Symposium – Rouen 2004 Co-organisation Seine-Aval Programme and ECSA. *Hydrobiologia*, 588: pp. 31-43

Mostaert, F. (2007). *Landschap. Waar is de tijd: 2000 jaar Middenkust en Hinterland*, 13. Waanders: Zwolle, Netherlands. ISBN 978-90-400-1924-1. 20 pp.

Plancke, Y.; Ides, S. (2007). Pilotproject "Stortstrategie Walsoorden": een nieuwe benadering voor het beheren van de morfologie van de Westerschelde, in: (2006). *Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Water en sediment. Deel 2. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid*, 26(2): pp. 61-65

Ronsyn, J. (2007). Verwacht: onzeker hoogwater op Schelde en Dender. *Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Modellen voor integraal waterbeheer in Vlaanderen*: 24-28

Van Eerdenbrugh, K. (2007). Modelinstrumentarium voor overstromingsbeheer: een aanpak met meerdere dimensies. *Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Modellen voor integraal waterbeheer in Vlaanderen*: 4-9

van Kessel; Vanlede, J.; Kuijper, K.; de Kok, J. (2007). Further development and first application of a mud transport model for the Scheldt estuary: in the framework of LTV. Phase 2. WL/Delft Hydraulics: Delft, Netherlands. 139 pp.

van Kessel; Vanlede, J. (2007). Development of a mud transport model for the Scheldt estuary, in: (2007). 9th International Conference on Nearshore and Estuarine Cohesive Sediment Transport Processes (INTERCOH '07), Brest, France, September 25-28, 2007. Book of abstracts. pp. 191-192

van Maren, B.; Winterwerp, H.; Uittenbogaard, R.E.; Vanlede, J. (2007). An integral model for high-concentrated mud suspensions in estuaries: part 2. Calibration, validation, and application, in: (2007). 9th International Conference on

Nearshore and Estuarine Cohesive Sediment Transport Processes (INTERCOH '07), Brest, France, September 25-28, 2007. Book of abstracts. pp. 132-133

Van Valckenborgh, J.; Vereecken, H. (2007). Innovatieve technieken om overstroming snel in kaart te brengen, in: (2006). Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Vlaamse innovaties in watersysteemkennis: oppervlaktewaterkwantiteit. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid, 25: pp. 38-41

Vanlede, J.; van Kessel; De Mulder, T. (2007). LTV-slib: ontwikkeling van een slibtransportmodel voor het Schelde-estuarium, in: (2007). Congres Watersysteemkennis: studiedag 'Modellen voor integraal Waterbeheer in Vlaanderen', donderdag 3 mei 2007, VUB. Abstracts van posters en presentaties.

Vanlede, J.; Sas, M. (2007). New container dock facilities in the Scheldt estuary: an overview of research activities, in: (2007). 9th International Conference on Nearshore and Estuarine Cohesive Sediment Transport Processes (INTERCOH '07), Brest, France, September 25-28, 2007. Book of abstracts. pp. 126-127

Vanlierde, E.; De Schutter, J.; Patric, J.; Mostaert, F. (2007). Authigeen sediment: een belangrijke bijdrage tot de totale sedimentlading van de Kleine Nete, in: (2006). Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Water en sediment. Deel 2. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid, 26(2): pp. 71-74

Vanlierde, E.; De Schutter, J.; Van Eetvelt, B.; Janssens, R.; Mostaert, F.; Jacobs, P. (2007). Modeling the contribution of autogenic fluvial sediment to the total suspended sediment load in the Kleine Nete: the MARS-model, version 2.0, in: Proceedings of the 10th International Symposium on River Sedimentation (ISRS), August 1-4, 2007, Moscow, Russia [CD-ROM].

Vanlierde, E.; De Schutter, J.; Jacobs, P.; Mostaert, F. (2007). Estimating and modeling the annual contribution of authigenic sediment to the total suspended sediment load in the Kleine Nete Basin, Belgium. Sediment. Geol. 202(1-2): 317-332

Vanneuville, W. (2007). Risico-evaluatie: doelstellingen formuleren, scenario's analyseren. Congres Watersysteemkennis 2006/2007. Mensen en watersystemen: duurzaam te combineren!?: 14-18

Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K.; Viaene, P.; Willems, P. (2007). Impact of climate change on high and low discharge on Flemish rivers, in: Heinonen, M. (Ed.) (2007). Proceedings of the Third International Conference on Climate and Water, Helsinki, Finland, 3-6 September 2007. pp. 494-499

Vereecken, H.; Cornet, E.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2007). HIC - Hydrologisch Informatiecentrum: verzamelen en verspreiden van meetgegevens, in: (2006). Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Vlaamse innovaties in watersysteemkennis: oppervlaktewaterkwantiteit. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid, 25: pp. 1-5

Verelst, K.; De Mulder, T. (2007). Alternatieve stortlocaties voor slib in de Beneden-Zeeschelde: stortlocatie Vlakte van Hoboken [POSTER]. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 1 poster pp.

Verelst, K.; De Mulder, T. (2007). Alternatieve stortlocaties voor slib in de Beneden-Zeeschelde: stortlocatie Vlakte van

Hoboken. Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Modellen voor integraal waterbeheer in Vlaanderen: 63-65

Viaene, P. (2007). Waterkwantiteitsmodellen [PPT Presentatie]. Waterbouwkundig Laboratorium/ Flanders Hydraulics Research: Borgerhout, Belgium. 17 slides pp.

Viaene, P.; Beys, K.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2007). Databeheer bij het Waterbouwkundig Laboratorium - de link tussen hydrologie en mythologie?. Congres Watersysteemkennis 2006/2007. Mensen en watersystemen: duurzaam te combineren!?: 58-64

Willems, P.; Boukhris, O.; Berlamont, J.; Van Eerdenbrugh, K.; Viaene, P.; Blanckaert, J. (2007). Impact van klimaatverandering op Vlaamse rivieren. [Impact of climate change on Flemish rivers]. Het Ingenieursblad 76(1): 28-33

Willems, P.; Boukhris, O.; Berlamont, J.; Blanckaert, J.; Van Eerdenbrugh, K.; Viaene, P. (2007). Impact van klimaatverandering op hydrologische extremen langs Vlaamse rivieren: testcase Dender, in: (2006). Congres Watersysteemkennis 2006/2007: Vlaamse innovaties in watersysteemkennis: oppervlaktewaterkwantiteit. Water: Tijdschrift over Integraal Waterbeleid, 25: pp. 55-60

Winterwerp, H.; van Maren, B.; Uittenbogaard, R.E.; Vanlede, J. (2007). An integral model for high-concentrated mud suspensions in estuaries: part 1. Model set-up, in: (2007). 9th International Conference on Nearshore and Estuarine Cohesive Sediment Transport Processes (INTERCOH '07), Brest, France, September 25-28, 2007. Book of abstracts. pp. 130-131

WL STAF REVISIES

Anon. (2007). Modder beter bekeken. MOW MAG. 3: 19

Anon. (2007). Overstromingen sneller in kaart gebracht. MOW MAG. 3: 20-21

Bertrem, J. (2007). Krachten opgewekt door boegschroeven in ondiep water en beperkte vaargebieden. Ir Thesis. Universiteit Gent: Gent, Belgium. iii, 153 pp.

Chen, M.S.; De Smedt, F.; Wartel, S. (2007). Interpretation of field measurements in the Zeeschelde at Kruibekke for the periods of 1995-1998 and 2002-2005. Vrije Universiteit Brussel. Vakgroep Hydrologie en Waterbouwkunde: Brussel, Belgium. 39 pp.

Chen, M.S.; De Smedt, F.; Wartel, S. (2007). Interpretation of field measurements in the Zeeschelde at Zandvliet for the periods 1995-1998 and 2002-2005. Vrije Universiteit Brussel. Vakgroep Hydrologie en Waterbouwkunde: Brussel, Belgium. 48 pp.

De Neys, L.; Van Dingenen, B. (2007). Studie van de kolkomzetting bij sluizen met deurvulling: toepassing op de middendeur van de sluis te Zemst. Ing. thesis. De Nayer Instituut: Sint-Katelijne-Waver, Belgium. x, 110 + bijlagen pp.

Delefortrie, G. (2007). Manoeuvreregedrag van containerschepen in slibrijke vaarwateren. [Manoeuvring behaviour of container vessels in muddy navigation areas]. PhD Thesis. Universiteit Gent: Gent, Belgium. ISBN 978-90-8578-146-2. xvi, different paging pp.

Donkers, M.; Jeuken, C.J.L.; Van der Weck, A.; Sas, M.; Heinis, F.; Lambeek, J.J.P.; van Rompaey, M. (2007). Monitoringsprogramma toegankelijkheid: hoofdrapport (definitief) Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium. Proses2010: [S.l.]. 109 + appendices pp.

Jourquin, B.; Cuylaerts, M. (2007). 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.

Maes, M.; Truys, B. (2007). Studie van de getijdewerking en het sedimenttransport in de Zeeschelde tussen Melle en Gentbrugge. Ing. thesis. De Nayer Instituut: Sint-Katelijne-Waver, Belgium. 102 + vii, 102 pp.

van der Wal, D.; Wielemaker, A.; Ysebaert, T.; Knaeps, E.; Van Hoey, G.; Bouma, T.J.; Hummel, H.; Heip, C.H.R.; Herman, P.M.J. (2007). Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde. Voortzetting monitoringsprogramma proefstorting Walsoorden: Lot 2. Ecologische monitoring. Rapport 6/6. NIOO Rapporten. Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO -KNAW). Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie: Yerseke, Netherlands. 148 pp.

van Maren, B. (2007). 3D slibtransport Zeeschelde. Scenario 1-3: geometrie van de CDW en het Deurgangckdok. Rapport IVa-c. 2.0. WL/Delft Hydraulics: Delft, Netherlands. 145 pp.

Van Maren, D.S.; Winterwerp, J.C.; Uittenbogaard, R.E. (2007). New developments in the mud transport module of Delft3D. Report II: implementation, sensitivity analysis, calibration and validation. WL/Delft Hydraulics: Delft, Netherlands. 324 pp.

Vercruyssen, J.B. (2007). Studie van de kolkomzetting bij sluizen met omloopriolen met het programma LOCKSIM: toepassing op de sluizen te Berendrecht, Zandvliet en Olen. Ing. thesis. De Nayer Instituut: Sint-Katelijne-Waver, Belgium. xii, 108 pp.

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek; International Marine and Dredging Consultants (2007). REMOTE sensing for Seasonal and Overseas Retrieval of TSM (RESORT). Activity report 1. Federaal Wetenschapsbeleid = Belgian Science Policy = Politique Scientifique Fédérale: Brussel, Belgium. 26 + appendices pp.

WL JAARVERSLAGEN

Hydrologisch Informatiecentrum (2007). Hydrologisch Jaarboek 2006. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 166 pp.

Hydrologisch Informatiecentrum. (2007). Jaarboek 2006 hydrometrische waarnemingen. Bekkens van de: IJzer - Brugse Polders - Leie - Gentse Kanalen - Bovenschelde - Dender - Benedenschelde - Dijle - Zenne - Nete - Demer - Maas. Hydrologisch Informatiecentrum (HIC) & Vlaamse Milieumaatschappij. Afdeling Water: Borgerhout, Belgium. 270 pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2007). Waterbouwkundig Laboratorium: voorstelling van de activiteiten in 2006. [Flanders Hydraulics Research: presentation of the activities in 2006]. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, Belgium. 78 pp.

EVENEMENTEN

Bijdragen onder de vorm van:

papers/ posters/ abstracts

- 10th International Symposium on River Sedimentation (ISRS) [Rusland]
- Studiedag 'Modellen voor integraal waterbeheer in Vlaanderen' [België]
- The Third International Conference on Climate and Water [Finland]
- Congres Watersysteemkennis [België]

Organisator

- Introductie cursus Integraal Waterbeheer [België]
- 6de waterforum "Informatie voor Watersysteemkennis" [België]





Samenstelling

Waterbouwkundig Laboratorium

Verantwoordelijke uitgever

dr. Frank Mostaert
Afdelingshoofd
Berchemlei 115
B-2140 Antwerpen

<http://www.watlab.be>

Depotnummer

D/2008/3241/120

Uitgave

April 2008