



departement
Mobiliteit en
Openbare Werken

Waterbouwkundig Laboratorium



Jaarverslag 2013



Vlaamse
overheid

waterbouwkundig
LABORATORIUM

Waterbouwkundig Laboratorium

Jaarverslag 2013

www.waterbouwkundiglaboratorium.be

Antwerpen, augustus 2014



Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Voorstelling	5
Organogram Waterbouwkundig Laboratorium	7
Waterbouwkundige Infrastructuur	9
Water en Sediment	21
HIC: Hydrologisch Informatiecentrum	31
Wist u dat?	37
2013 in beeld	41
Outputindicatoren	53

Voorwoord



In 2013 leek het wel of een hele generatie tegelijk afscheid nam van het Waterbouwkundig Laboratorium. We hebben 10 keer liefst moeten feesten.

We kregen ondersteuning van de secretaris-generaal om deze geleden schade als organisatie te kunnen compenseren door een aantal nieuwe mensen. We hebben specialisten kunnen werven en er waren telkens zeer veel zeer goede en vooral buitenlandse kandidaten, wat toch wijst op een zekere aantrekkingskracht van ons labo en wat natuurlijk ook wijst op de economische en hieruit volgende tewerkstellingscrisis waar Europa mee worstelt.

Bij die sollicitaties bleek de motivatie van de kandidaten om bij het WL te komen in belangrijke mate de mogelijkheden die we bieden aan onze onderzoekers en technici om zich ook verder wetenschappelijk of technisch te kunnen blijven ontwikkelen. Dat we een directe of indirecte impact op het beleid hebben en dat we een directe link met de eigenlijke realisatie van de projecten waarvoor we adviseerden bleek ook belangrijk. Hierdoor zijn we dan ook natuurlijke partners van zowel de universiteiten als de studiebureaus, een unieke en te koesteren positie. We krijgen tegelijk middelen van de overheid en anderzijds kunnen we samen met andere partners eigen middelen genereren waar we zelf de vruchten kunnen van plukken. Dit zijn allemaal te koesteren troeven.

We hebben ondertussen nog nooit zoveel doctors en bijna doctors in ons midden geteld. We zijn ook steeds meer een multiculturele organisatie geworden. Niet alleen combineren we verschillende nationaliteiten, maar ook een kleurrijk palet van specialiteiten: burgerlijk ingenieurs, industrieel

ingenieurs, bio-ingenieurs, laboranten, geologen, fysici, secretarissen, metsers, financiële en administratieve specialisten,...

We hebben internationale projecten geworven en uitgevoerd, we worden gevraagd in binnen- en buitenland. We kunnen opnieuw meewerken aan wereldprojecten zoals het Panama project. De vraag van onze hoofdklanten overstijgt nog altijd ver onze mogelijkheden, niet onze intellectuele mogelijkheden maar wel onze capaciteit in menskracht en logistiek.

De relatie en samenwerking met onze rechtstreekse klanten verloopt uitstekend en er is wederzijds vertrouwen. Er liggen reusachtige uitdagingen te wachten zoals het Vlaamse Baaienproject en De Agenda Van de Toekomst waar we een hoofdrol in moeten spelen. Daarnaast is het Kustverdedigingsplan nog lang niet gerealiseerd. Hebben we blijvende verplichtingen voor de realisering van MONEOS rapportering en de daarbij horende monitoring van de Schelde.

Rivieren blijven overstromen, er liggen nog talrijke sluisprojecten op het schap, de vissen kunnen nog altijd niet gemakkelijk genoeg migreren.

Het waterstands- en debietmeetnet wordt ondertussen drastisch gemoderniseerd. Het HIC heeft een nieuw elan gevonden en vormt een hecht gedreven team met uitgekristalliseerde visie. Eind 2013 was de nieuwe portaalsite overstromingen, tot stand gekomen in partnerschap met de VMM en met alle waterbeheerders, in prototype klaar en ondertussen als u dit leest reeds ingeburgerd; Waterinfo.be is het adres.

Meer dan 2200 mensen bezochten onze opendeurdag in 2013, organiseerden de "tien werken van Ir. Taverniers", de "6e trefdag dijksinspectie en -onderhoud", het internationale "Third International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water", en we kregen bezoek van onder meer Panamezen, Myanmar ministers, diplomaten, enzovoort...

2013 was ook een jubileumjaar, we werden 80 jaar. Uitgerekend op de feestdag werden we echter in diepe rouw gedompeld. Voor het tweede opeenvolgende jaar verloren we een collega. Ons Ellada, getroffen door een vreselijke en slepende ziekte, heeft definitief afscheid van ons moeten nemen.

Voorstelling

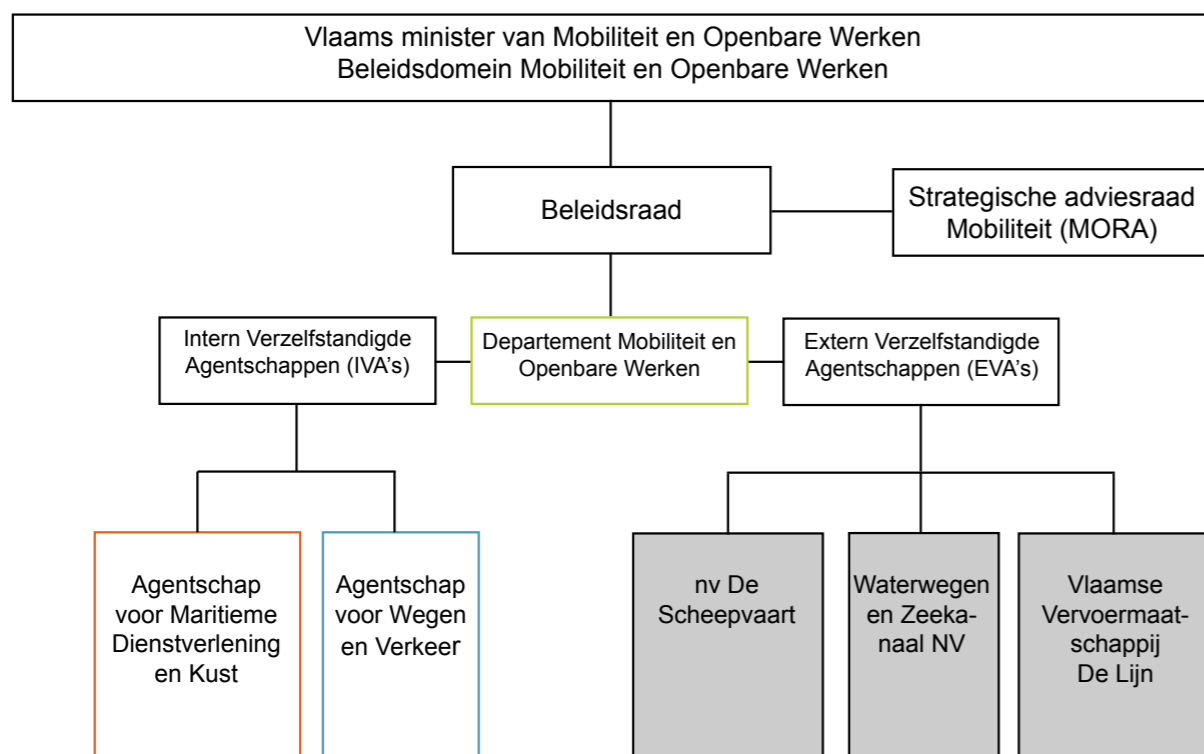


Het Waterbouwkundig Laboratorium is een expertisecentrum dat wetenschappelijk onderzoek doet naar de effecten van water in beweging. Wij onderzoeken de invloed van menselijke activiteit en van de natuur op watersystemen en de gevolgen ervan voor de scheepvaart en voor de watergebonden infrastructuur.

Ons onderzoek ondersteunt de Vlaamse overheid. Maar ook privé instellingen en internationale organisaties doen beroep op onze gespecialiseerde kennis.

In 2010 behaalde het Waterbouwkundig Laboratorium het ISO 9001 certificaat. Hiermee willen we aantonen dat we een kwaliteitsvolle dienstverlening bieden.

Organogram Mobiliteit en Openbare Werken



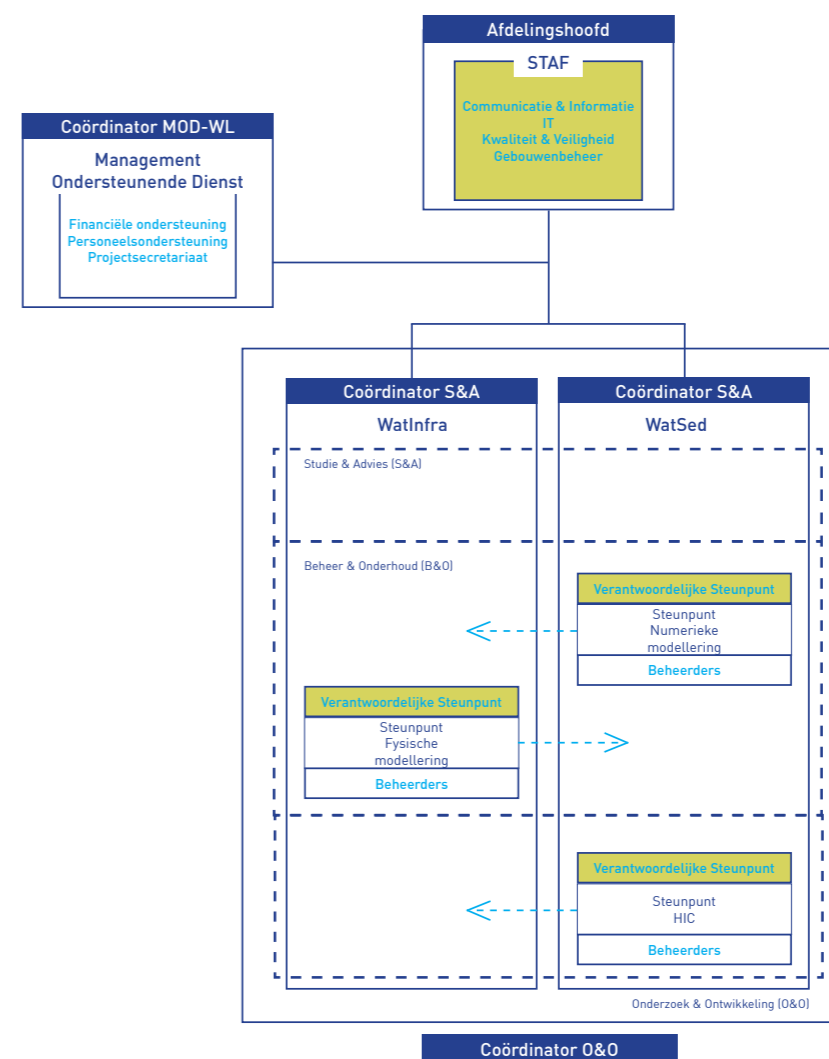
Organogram Waterbouwkundig Laboratorium

Organisatorisch wordt het onderzoek opgedeeld in twee onderzoeksgroepen. Hierbij focust één onderzoeksgroep zich op het nautisch onderzoek en het onderzoek naar waterbouwkundige constructies.

De andere onderzoeksgroep focust zich op de beweging van water en sediment. De leiding van een onderzoeksgroep wordt waargenomen door een Coördinator Studie & Advies.

Een onderzoeksgroep wordt gevormd door projectleiders, onderzoekers, beheerders van de toegewezen onderzoeksplatformen (numeriek of fysisch) en beheerders van de operationele diensten, die binnen één van bovenvermelde thema's werken.

De steunpunten vallen onder de bevoegdheid van een coördinator Studie & Advies en hebben een faciliterende rol.





Waterbouwkundige Infrastructuur

Waterbouwkundige Infrastructuur

De onderzoeksgroep Waterbouwkundige Infrastructuur focust zich op het nautisch en hydraulisch onderzoek in en rond waterbouwkundige constructies.

Waterbouwkundige Infrastructuur heeft in 2013 allerlei projecten uitgevoerd ten dienste van Vlaanderen.

Onze grootste klanten zijn:

- Afdeling Maritieme Toegang
- Maritieme dienstverlening en Kust - Scheepvaartbegleiding
- Maritieme dienstverlening en Kust - DABL
- Waterwegen en Zeekanaal
- Nv De Scheepvaart,
- Hoge Zeevaartschool
- Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen
- Maatschappij der Brugse Zeevaartinrichtingen

Simulator

Redesign

Voor de simulatoren loopt een grote renovatieoefening. De simulator gaat al enige tijd mee en de technologie staat niet stil, daarom is het noodzakelijk om continu bij te sturen.

In de toekomst worden op de simulatoren enkele gadgets voorzien, zoals een rewind & playback knop.

Vrijheidsgraden

We gaan van 4 naar 6 vrijheidsgraden (DOF). Tot vandaag werd het onderzoek beperkt tot 4 bewegingen. Dit zal uitgebreid worden naar 6 (surge, sway & aft en Roll, yaw & pitch).

Update omgevingen

De omgevingen die in de simulatoren zitten werden geupdate naar de situatie vandaag de dag. Twee voorbeelden zijn Antwerpen en Zeebrugge. Zeebrugge is in 2013 ge-update, meer bepaald de achterhaven van Zeebrugge (update bathymetrieën, update steigers, inbouw nieuwe steigers, detaillering omgeving, ...).

Lara

Op de binnenvaartsimulator Lara is er vanaf nu ook mogelijkheid om te varen met schepen met een ASD aansturing. Hiervoor zijn 2 ASD hendels ingebouwd in de brug console. Voorlopig is er 1 schip in onze database die over een ASD aansturing beschikt.





Sleeptank

In 2013 was het onderzoek op de sleeptank voornamelijk gefocust op het beproeven van nieuwe scheepstypes om de simulatorvloot te vergroten, zoals:

- Een autoschip;
- Een ferry;
- Duwvaartkonvoeien in verschillende CEMT-klassen, gaande van 1 duwer met 1 bak tot 1 duwer met 4 bakken, en dit op twee schaalgroottes: 1/40 en 1/25;
- Een RORO-schip met twee schroeven en roeren.

Bij het RORO-schip was het proevenprogramma georiënteerd op het ontkoppeld aansturen van schroeven en roeren en het effect ervan op het globale manoeuvreergedrag van het schip.

Zoals steeds werd ook tijd vrijgemaakt om innovatiever onderzoek te testen, zoals de ontwikkeling van een autopilot om een baan op te leggen aan een vrijvarend schip langs obstakels in de sleeptank en het beproeven van het manoeuvreergedrag van een containerschip in golven. Beide projecten kaderen in afstudeerwerken aan de Universiteit Gent. Het manoeuvreergedrag van schepen in golven wint internationaal aan belang en maakt eveneens deel uit van een doctoraatsonderzoek dat begin 2014 werd opgestart.

In 2013 werd de locatie van de tweede sleeptank vastgelegd, namelijk het wetenschapspark Greenbridge in Oostende. Ter plaatse werd grondmechanisch onderzoek verricht. Eveneens werden de randvoorwaarden van de tank definitief vastgelegd en werden mogelijke synergieën met de universiteiten afgetoetst. In 2014 wordt het bouwdoossier aanbesteed.

Enkele projecten

In Vlaanderen

- Vul- en lediging sluis Zemst
- Haven van Antwerpen
 - Toegankelijkheid Ultra Large Container Ships (ULCS)
 - Vernieuwing Royerssluis
- Haven Zeebrugge
 - Toegankelijkheid ULCS
 - Toegang Brittaniadok
- IJzer, Bovenschelde, Leie, Ringvaart, Dender, ...
 - Vernieuwing stuwsuis Denderleeuw
 - Schuifbeheer nevengeul Oudenaarde
 - Bovenschelde: erosieproblematiek Asper
 - Meetvaart Leie
- Sigmaplan
 - Dijkbekleding Vlassenbroek
 - Gecombineerde in- en uitwaringsluizen Vlassenbroek en De Bunt
- Dijkmonitoring

Buiten Vlaanderen

- Nederlands loodswezen
- Zeeland Seaports
- Panamakanaal
- Simulatiestudie Deule en Lys (FR)
- Havenuitbreiding Lomé (Togo)
- SHOPERA (EU)
- Gulfport (USA)

We doen heel veel projecten maar om bij te blijven op internationaal vlak is het ook belangrijk deel te nemen aan internationale overlegfora en werkgroepen (ITTC, NAVO, PIANC, ASCE,...).

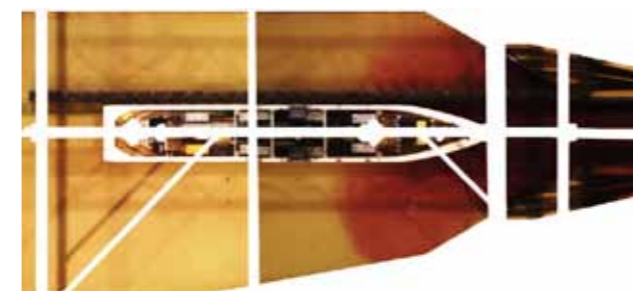
Projecten in de kijker

De nieuwe sluisen van het Panamakanaal

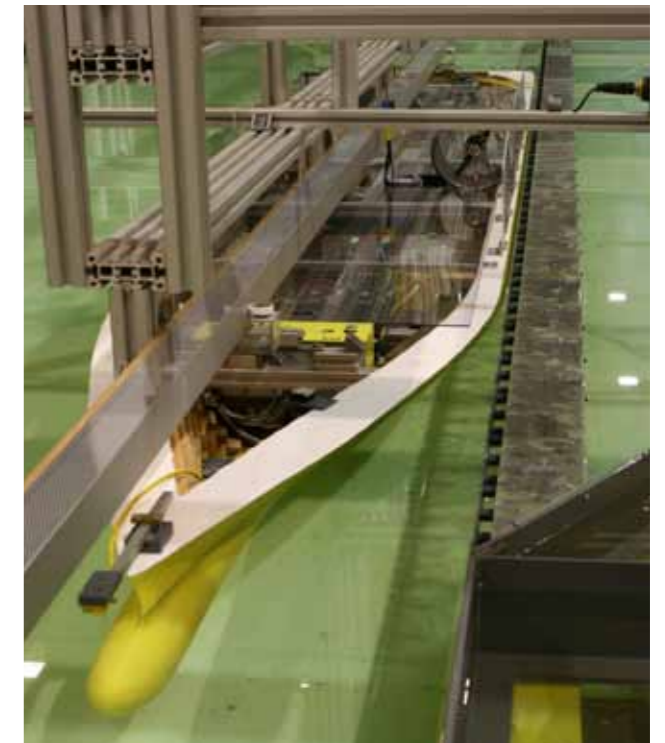
De bouw van de nieuwe sluisen van het Panamakanaal behoort tot de groep van meest tot de verbeelding sprekende waterbouwkundige werken. Voor de start van de bouwwerken heeft het WL in 2007-2008 reeds een steentje bijgedragen door het uitvoeren en analyseren van schaalmodelproeven. In die periode richtte het onderzoeksprogramma zich tot het waarnemen van het in- en uitvaardrag van de nieuwe sluisen met het nieuwe maatgevende New Panamax containerschip (12,000 TEU) en twee kleinere sloopstypes.

Een belangrijke parameter variatie was de lay-out van de geleidingswand. Een dergelijke geleidingswand biedt enkele voordelen. Het is een belangrijke hulp voor de loodsen om het schip te aligneren tijdens het invaren van de sluis. Daarenboven biedt het de mogelijkheid om het schip nog aan te merken in geval van problemen met de sluisoperatie. Anderzijds zijn er onmiskenbaar ook nadelen verbonden aan een dergelijke structuur. Door de veroorzaakte asymmetrie ontstaan er zijdelingse krachten op het schip die op een of andere manier gecompenseerd moeten kunnen worden. Een voor de hand liggende oplossing is om de geleidingswand zo transparant mogelijk te maken, zodat het water steeds een uitwijkmogelijkheid heeft en de zijdelingse krachten op het schip tot een minimum beperkt worden.

Naast deze hydrodynamische factoren spelen ook andere parameters een rol, zoals de weerstand van de constructie tegen botsingen of aardbevingen. Dit leidt ertoe dat de geleidingswand die gebouwd zal worden niet zo transparant



beeld van de uitwisseling tussen zoet water (rood) en zout water. Het schip ligt aangemeerd aan de geleidingswand. Het beeld stemt overeen met de toestand 5 min (tijd op ware grootte) na het openen van de deuren.



het scheepsmodel vaart de sluis binnen langs de nieuwe geleidingswand

kan zijn als oorspronkelijk gehoopt. In 2013 heeft het WL opnieuw het experimentele programma uitgevoerd met het maatgevende New Panamax containerschip, maar ditmaal met het ontwerp van de geleidingswand zoals die gebouwd zou worden. De nieuwe proeven werden uitgevoerd in opdracht van het consortium GUPC dat instaat voor de bouw van de nieuwe sluisen. De meetresultaten en de daaropvolgende analyse werden vergeleken met de verschillende geleidingsstructuren die getest werden in de periode 2007-2008. Op die manier kan het consortium GUPC een gefundeerde beslissing nemen omtrent de bouw van de geleidingswand.

De nieuwe geleidingswand werd beproefd langs beide kanaalzijden (Atlantische en Stille Oceaan) en dit bij verschillende standen van het getij. Eveneens werd rekening gehouden met de uitwisseling tussen het zoete kanaalwater en de zoute oceaan tijdens de versassingsoperatie. Met dit doel werd door het WL eveneens een innovatief camerasysteem ontworpen dat toelaat om de snelheden van de uitwisseling te capteren.

Internationale Conferentie



Van 3 tot 5 juni vond in Gent de derde internationale conferentie "Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water" plaats. Het thema "ship behaviour in locks", of hoe schepen in sluisen manoeuvreren.

Voor de organisatie van de conferentie werkten het Waterbouwkundig Laboratorium, de afdeling Maritieme Techniek van de Universiteit en het Royal Institute of Naval Architects (RINA) samen. Onderzoekers en experts wisselden hun kennis en ervaring uit over de laatste ontwikkelingen in het onderzoek en de praktijk rond het gedrag van schepen in ondiepe of beperkte wateren.

www.lockeffects.be

Nieuwe sluis te Sint-Baafs-Vijve

In het kader van het Seine-Scheldeproject wordt de Leie door Afdeling Bovenschelde van Waterwegen en Zeekanaal nv (W&Z) toegankelijk gemaakt voor schepen CEMT klasse Vb. Hiervoor dient te Sint-Baafs-Vijve een nieuwe sluis gebouwd te worden. Tegelijkertijd wordt ook het vismigratieknelpunt ter hoogte van het stuwsluisc omcomplex opgelost.

Door Grontmij werd een voorontwerp van de nieuwe klasse Vb-sluisc uitgewerkt. Dit voorontwerp werd in maart 2013 aan W&Z overgemaakt. Tijdens dit voorontwerp fungeerde het Waterbouwkundig laboratorium (WL) als klankbord en leverde zo input. Voor het uitwerken van het finale ontwerp doet W&Z beroep op de afdelingen Expertise Beton en Staal (EBS), Elektromechanica en Telematica (EMT), Geotechniek en WL. Aan WL werd gevraagd ondersteuning te bieden aan het ontwerp, in het bijzonder wat betreft het ontwerp van het nivelleersysteem, het ontwerp van de oever- en bodemverdediging, de nautische aspecten en het ontwerp van de vispassage.

Het voorontwerp voorziet een nieuwe klasse Vb-sluisc (239.0 m x 12.5 m) op een noordwestelijke (opwaartse) positie van de bestaande klasse Va-sluisc (147.0 m x 16.0 m). De sluis wordt ontworpen voor tweebaks duwkonvooien conform CEMT klasse Vb (185.0 m x 11.40 m) met een diepgang tot 3.50 m. De sluis wordt voorzien van tussendeuren zodat kleinere schepen niet met de volledige sluis kolk verschut dienen te worden.

In het voorontwerp van Grontmij werden als nivelleersysteem voor de nieuwe sluis 6 rechthoekige openingen in de sluisdeuren voorzien, die aan opwaartse zijde afgesloten zijn met hefschuiven. Voor het eigenlijke ontwerp van het nivelleersysteem heeft WL in 2013 simulaties uitgevoerd voor vullen van de sluis kolk met het ontwerpschip CEMT klasse Vb in de sluis kolk. Hierbij is telkens de variatie in de tijd van het waterpeil in de sluis kolk en de langskracht op een schip berekend ten gevolge van het nivelleren van de sluis kolk. Deze simulaties zijn uitgevoerd voor volgende 5 alternatieve geometrieën:

- 6 cirkelvormige openingen met diameter 1.10 m,
- 6 cirkelvormige openingen met diameter 1.30 m,
- 6 rechthoekige openingen met breedte 1.55 m en hoogte 1.35 m,
- 6 cirkelvormige openingen met diameter 1.65 m.
- 6 cirkelvormige openingen met diameter 1.35 m.





Op basis van de resultaten van de simulaties werd het nivelleersysteem weerhouden met 6 cirkelvormige openingen in de deuren met diameter 1.35 m aan opwaartse zijde afgesloten door hefschuiven. Met het weerhouden nivelleersysteem werden ook simulaties uitgevoerd voor het vullen van de volledige kolk met kleinere schepen (CEMT klasse Va, CEMT klasse I en recreatievaart) in de sluis en voor de andere types nivelleringen (ledigen en nivelleren met de tussendeuren) met het maatgevend schip.

Daarnaast is in 2013 ook het ontwerp van de bodembescherming uitgevoerd. Hiervoor zijn eerst de hydraulische belastingen op de bodem bepaald ten gevolge van nivelleren van de nieuwe sluis en ten gevolge van scheepvaart. Op basis van deze hydraulische belastingen is de benodigde bodembescherming bepaald opwaarts en afwaarts van de nieuwe sluis en ter plaatse van de remmingswerken en kaaimuren opwaarts en afwaarts van de nieuwe sluis.

De nautische aspecten van de Vb-sluis en de hinder tijdens de bouwwerken werden onderzocht door middel van real-time simulaties uitgevoerd op de binnenvaartsimulator Lara van het WL. Hierbij werd voornamelijk aandacht besteed aan het bovenpand. In het bovenpand komen immers de voorhavens van de Vb-sluis, de toegang tot een nieuw in te richten industriezone op rechteroever (ter hoogte van de bestaande Va-sluis) en de aftakking naar de stuwgeul samen. De toegankelijkheid van de industriezone werd bepaald voor zowel tweebaks duwkonvoeien als voor binnenschepen met CEMT klasse Va (110 m x 11.4 m). De modellering van de waterbeweging in het opwaartse pand ten gevolge van was-debietten werd door WL berekend op basis van tweedimensionale numerieke berekeningen en als input voor de vaarsimulaties toegepast. De impact van de dwarsstroom in de voorhavens van het opwaartse pand bleek een belangrijke impact te hebben op de toegankelijkheid van zowel sluis als industriezone, met name voor manoeuvres tussen de Vb-sluis en de industriezone welke gepaard gingen met een snelheidsomslag in de voorhavens en voor sluisinvaarten door duwkonvoeien zonder boegschroef. Om hieraan tegemoet te komen werden op basis van de simulatiestudie een aangepaste invaarstrategie naar de Vb-sluis voorgesteld en werden de lay-out van de industriezone op rechteroever aangepast aan de waterbeweging bij hoge afvoerdebeten.



Water en Sediment

Water en Sediment

De topics waar de onderzoeksgroep WatSed (Water en Sediment) zich vooral mee bezighoudt zijn:

- klimaatsverandering
- baggerwerken
- havenwerken
- bescherming tegen stormvloed en wassen
- kustveiligheid
- maatregelen tegen watertekort
- stromingsmodellering
- golfmodellering
- stormmodellering
- sedimentbeweging en morfologie.

De belangrijkste klanten zijn:

- afdeling Maritieme Toegang
- afdeling Kust van MDK
- NV W&Z
- NV De Scheepvaart

De onderzoeksgroep voert geïntegreerd onderzoek uit waarbij terreinmetingen, schaalmodelonderzoek, wiskundige modellering en literatuurstudies met elkaar worden gecombineerd.

Terreinmetingen

Bij terreinmetingen maken we een onderscheid tussen:

- Analyses van terreinmetingen uitgevoerd door derden
- Zelf terreinmetingen uitvoeren en analyseren

Voorbeelden van projecten met focus op terreinmetingen in 2013:

Onderzoek specie Hellekens

Voor het ecologisch herstel van de vallei van de Kleine Nete dient circa 400.000m³ zandspecie afgegraven te worden van de site Hellekens te Herentals. Een potentiële herbestemming van dit materiaal is de voormalige zandgroeve de Maat te Mol. VMM – afdeling Operationeel Waterbeheer wenst inzicht te krijgen in de potentiële gevolgen tijdens en na het bergen van het materiaal in deze plas. Ter voorbereiding van een mogelijke in situ stortproef werd door het Waterbouwkundig Laboratorium een aantal stortingen gesimuleerd in de stroomgoot. Daarnaast werd gedurende de periode april 2013 – november 2013 op drie locaties verticale profielen van temperatuur, turbiditeit, zuurstofconcentratie

en zuurstofsaturatie opgemeten. In het bijzonder werd er gekeken naar de aanwezigheid en gedrag van een eventuele temperatuurgelaagdheid, ook wel stratificatie genoemd

TIDE

Interestuariene vergelijking tussen Schelde, Elbe, Weser en Humber. In het kader van een INTERREG IVb project project TIDE (Tidal river DEvelopment) werd in samenwerking met Europese partners een vergelijking uitgevoerd tussen deze vier estuaria. Daarbij kwamen verschillende aspecten van de estuaria aan bod: hydrodynamica, geomorfologie, ecologie, vogels, historische evolutie en monitoring. Het Waterbouwkundig Laboratorium onderzocht de gelijkenissen en verschillen wat betreft de hydrodynamische kenmerken en de geomorfologische kenmerken van de vier estuaria.

Terreinmetingen in de strandzone

In 2013 zijn meetcampagnes in de strandzone ter hoogte van Mariakerke uitgevoerd (stromingen, golven, sediment). Men investeert in de uitvoering van dergelijke intensieve en moeilijk uitvoerbare meetcampagnes om de hydrodynamische en sedimentdynamische processen in de strand- en vooroeverzone te kwantificeren in functie van de weersomstandigheden en de randvoorwaarden qua getij, wind en sedimentaanvoer op de Noordzee. Voor de calibratie en de validatie van modellen is dergelijke meetinformatie onontbeerlijk. Omwille van locatiespecifieke kenmerken worden toekomstige meetcampagnes gepland in andere badplaatsen aan onze kust.

Habitatmapping in het Schelde-estuarium

Relaties worden opgesteld tussen abiotische kernmerken van het fysisch systeem en soorten planten en dieren. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met INBO. Laagdynamische ondiepwatergebieden en intergetijdengebieden in het Schelde-estuarium zijn ecologisch van grote waarde. Het Waterbouwkundig Laboratorium onderzoekt in representatieve case-studiegebieden in de Westerschelde en in de Zeeschelde hoe de snelheid van de waterstroming in ondiepe gebieden, bodemvormen en andere stromingskarakteristieken bepalend kunnen zijn voor de laagdynamische habitats.

Morfologische trends in de kustzone

De morfologische evolutie is bestudeerd van strand, vooroever en kustnabije zone van de Belgische kust op de middellange termijn, gedurende de laatste 13 jaar. De gebruikte

methodologieën zijn de morfologische trendanalyse resulterend in erosie/sedimentatie-kaarten) en de volumetrische trendanalyse waarbij de evolutie van volumes sediment binnen enkele afgebakende gebieden met een eenduidige morfologische trend onderzocht wordt. Een van de opvallendste resultaten is de waarneming van een erosietrend van de vooroevervoet (waar de steilere vooroever overgaat in de vlakkere zeebodem) op verschillende locaties langsheen de Belgische kust. Deze studie werd mede gefinancierd door federaal wetenschapsbeleid (project QUEST4D).

Schaalmodelonderzoeken

Golfonderzoek

Golfgoot

In de golfgoot werd dit jaar vooral onderzoek gedaan voor de zeedijk van Wenduine. De zeedijk werd nagebouwd in de golfgoot en hierop werden superstormen gesimuleerd. Verschillende varianten van beschermingen (stormmuren, een breed strand) werden gebruikt om te onderzoeken hoe de overtopping voldoende gereduceerd wordt.

Daarnaast werd het effect van zeer ondiepe voorlanden (~gesuppleerde stranden) op de golfvoortplanting tot aan de teen van en de overslag over de zeedijken gesimuleerd. Op basis van de resultaten van het schaalmodelonderzoek konden ook numerieke modellen gevalideerd worden.

Golftank

In de golftank werd in 2013 onderzocht wat de invloed is van de schuimte van de invallende golven bij overslag in de kusthavens. Alle kusthavens zijn zwakke schakels in de zeeeringslinie die de kustzone moet beschermen tegen ten minste een 1000-jarige superstorm. Stormmuren plaatsen op kaaiterreinen zijn op verschillende locaties in de kusthavens van Oostende en Blankenberge de verkozen oplossing om de kustveiligheid er op peil te brengen. Dikwijls is bij deze configuraties de golfval zeer schuin, bijna 90°. Ter ondersteuning van het ontwerp van deze stormmuren is door schaalmodelonderzoek gekwantificeerd hoe het overslagdebiet afneemt bij toenemende schuimte van invallende golven. In het bijzonder de hoogte van stormmuren en dus de visuele impact, maar ook de sterkte en dus de kostprijs, kunnen gereduceerd worden als men rekening houdt met de gereduceerde belasting ten gevolge van de schuimte van inval van superstormgolven in de kusthavens.

Schaalmodel getij Zeebrugge

In 2013 is de calibratiefase van het getijmodel afgerond. De investering in dit indrukwekkende, grote schaalmodel is bedoeld om het onderzoek over de mogelijkheden van verbetering van de bestaande haveningang van Zeebrugge te faciliteren. Te Zeebrugge is er enerzijds de problematiek van de sperperiode rond hoogwater gedurende de welke grote containerschepen de haven niet kunnen in- en uitvaren omwille van de grote dwarsstromingen. Anderzijds is er het probleem van de aanslibbing in de haven en de bijhorende dure onderhoudsbaggerwerken. Met behulp van het schaalmodel, in combinatie met numerieke modellen, natuurmetingen, en nautische simulaties zullen verschillende mogelijke scenario's van werken ter modificatie van de configuratie van de haveningang onderzocht worden.

Ter ondersteuning van het masterplan Vlaamse Baaien, gepubliceerd in april 2014, werden scenario's richting langetermijnontwikkelingen zoals de aanleg van energie-atollen en de uitbreiding van de voorhaven van Zeebrugge onderzocht met het schaalmodel.

Sedimenttesttank

In de Sediment Test Tank werden, onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden, experimenten uitgevoerd op slib afkomstig van de haven van Zeebrugge. Het gedrag van dit materiaal, dat een zeer complexe samenstelling heeft van minerale en organische componenten, werd onderzocht qua reologie, consolidatie, evolutie in de tijd. Ook werd in dit fysische model uitvoerig in-situ slibmeetsystemen (densiteit en weerstand) getest alvorens over te gaan tot een nieuwe studie fase. Na een uitgebreide literatuurstudie en brainstorming met reologie- en sediment specialisten

werd (wordt) gezocht naar een meetprotocol die eenduidig en snel het reologisch gedrag van slib kan vastleggen. De resultaten van het experimentele werk in het laboratorium zullen verder gevaloriseerd kunnen worden in het kader van toepassingen zoals het in-situ testen van alternatieve baggersystemen; de CFD-simulatie voor het simuleren van het gedrag van bewegende voorwerpen in het slib; het opvolgen van het consolidatiegedrag van slib en mogelijk conditioning van sliblagen. Het algemene doel is hierbij de baggerkosten te reduceren door efficiënter en natuurlijker met slib om te gaan.

Wiskundige modellen

Bij wiskundige modellen maken we een onderscheid tussen:

- **Proces-gebaseerde numerieke modellen**
Bij dit soort modellen worden de geldende differentiaalvergelijkingen ter beschrijving van de hydrodynamische/sedimentdynamische processen gediscetiseerd in tijd en ruimte volgens de werkelijke geometrie van het studiegebied.
- **Proces-gebaseerde geïdealiseerde modellen**
Bij dit soort modellen worden de differentiaalvergelijkingen vereenvoudigd door het weglaten van termen, door het simplificeren van de geometrie van het studiegebied, door het simplificeren van de randvoorwaarden. De aldus vereenvoudigde probleemstelling wordt analytisch of numeriek opgelost.
- **Conceptuele / empirische modellen**
Bij dit soort modellen wordt vertrokken van datareeksen en worden correlaties tussen waarnemingen samengebonden in wiskundige verbanden.

Voorbeelden van proces-gebaseerde numerieke modelleringen uitgevoerd in 2013:

Stromingen in ondiepwatergebieden in het Schelde-estuarium

Calibratie en validatie van numerieke stromingsmodellen in Delft3D voor geselecteerde gebieden in het Schelde-estuarium. De modelnauwkeurigheid is gekwantificeerd door vergelijking met metingen van waterstanden, debieten en snelheden. In-situ puntmetingen werden uitgevoerd in de bestudeerde ondiepwatergebieden.

Zoutintrusie Zeescheldebekken

Deze studie heeft de zoutintrusie in het Zeescheldebekken in kaart gebracht door middel van verkennende berekeningen met een eenvoudig modelinstrumentarium (MIKE11). De resultaten tonen aan dat het mogelijk is om de variatie van de dieptegemiddelde zoutconcentratie in het Zeescheldebekken te bestuderen door middel van een eenvoudig ééndimensionaal advection-dispersiemodel. Een vergelijking van de bestaande toestand met literatuurwaarden voor de periode 1967-1973 suggereert dat de verzilting de laatste 40 jaar een 10-tal km landinwaarts opgerukt is. Een verkennende berekening toont aan dat een (fictieve) halvering van de huidige bovendeblaten en puntlozingen ertoe zou leiden dat het zoute water uit de Noordzee tot 20 km verder kan binnendringen in het Zeescheldebekken.

Overtopping stormmuur Vandammesluis

Alle kusthavens zijn zwakke schakels in de zeeering. In de haven van Zeebrugge dient een verhoging van de kering gerealiseerd te worden ten westen van de Vandammesluis. Met verschillende numerieke modellen werd de overtopping gesimuleerd van superstormgolven over alternatieve configuraties van stormmuren. Resultaten bekomen met SWASH, DualSPHysics en FLOW-3D werden onderling vergeleken.

Simulaties overstromingsgebieden Schelde-stroomgebiedsdistrict

Voor de overstromingsrichtlijnen is Vlaanderen wettelijk verplicht om alle overstromingsgebieden in kaart te brengen. In 2013 werden deze gemodelleerd voor alle Vlaamse bevaarbare waterwegen in het Scheldebekken. Er werd gebruik gemaakt van MIKE modelleringssoftware (1D, soms 2D). Om de overstromingsgebieden hier zo goed mogelijk in kaart te brengen is er koppeling gemaakt met de onbevaarbare waterlopen in Vlaanderen, en met de relevante waterlopen in Wallonië, Noord Frankrijk en Brussel.

Voorbeeld van proces-gebaseerde geïdealiseerde modelleringen uitgevoerd in 2013:

Geïdealiseerde modellering van estuaria

Voor geometrisch geïdealiseerde estuaria hebben we wiskundige modelleringen uitgevoerd om het te verwachten effect van een verdieping van het estuarium te onderzoeken, op het vlak van getij-indringing, zout-zoet overgang en reststromingen die van groot belang zijn voor de slibdynamiek.

Dergelijke modelleringsaanpak hanteren we ter onderzoek van de regime-shift hypothese in de Zeeschelde die de mogelijkheid aangeeft van een evolutie naar een gemiddeld grotere slibhoeveelheid in de Zeeschelde.

Voorbeelden van conceptuele/empirische modelleringen uitgevoerd in 2013:

MARS

In delen van het Netebekken is autigeen sediment de belangrijkste bron van het sediment in de waterkolom van de rivier. Meer bepaald wordt dit type sediment er gevormd in de waterkolom door oxidatieprocessen van ijzer-ionen die vanuit het grondwater worden aangevoerd. Op basis van langjarige metingen van sedimenthoeveelheden en sedimentanalyses in het laboratorium ontwikkelden we een conceptueel model, MARS genaamd, dat aangeeft hoeveel autigeen sediment in het Netebekken deel uitmaakt van de sedimentflux in de rivier.

Waterbalans

Een waterbalansmodel is ontwikkeld van het Scheldestroomgebied en aanpalende kanalenstelsels in MikeBasin. Met dit model kan men het huidige watergebruik tussen 1967 en 2009 modelleren. Het geeft dus de mogelijkheid om een uitspraak te doen over de beschikbaarheid aan water en eventuele tekorten die de huidige watergebruikers de voorbije decennia ondervonden zouden kunnen hebben, en waterallocatiestrategieën in het Scheldestroomgebied te onderzoeken.

Projecten in de kijker

Het storten langs plaatranden in de Westerschelde



Nadat eind 2007 op Vlaams grondgebied de verruiming van de vaargeul van start ging, werd op 12 februari 2010 het startschot gegeven voor de werken in de Westerschelde. Om schepen met een diepgang van 131 dm onafhankelijk van het getij toegang te bieden tot de Scheldehavens, dienden 14 drempels (d.z. ondiepe gedeelten in de geul) verdiept en verbreed te worden. Bij deze verruimingswerken moest, in de Westerschelde ca. 7,7 Mm³ zanderige specie gebaggerd te worden, die binnen het estuarium diende teruggestort te worden. Aansluitend worden onderhoudsbaggerwerken (ca. 10 Mm³/jaar in de Westerschelde) uitgevoerd om de vaargeul op diepte te houden.

Uitgebreid onderzoek ten behoeve van de milieueffectenrapportage (m.e.r.) bestudeerde verschillende alternatieven om deze specie terug te storten. Voor de Westerschelde werd besloten dat het meest milieuvriendelijke alternatief eruit bestond de aanlegspecie te storten langs 4 plaatranden. Deze strategie vloeit voort uit een idee dat in 2001 geformuleerd werd door het Port of Antwerp Expert Team (o.l.v. wijlen Jean Jacques Peters). Zij stelden voor om gebaggerde sedimenten te gebruiken om bepaalde morfologische verandering te sturen. Als pilootproject werd de Plaat van Walsoorden gekozen, waarin de afgelopen decennium een sterke erosie was opgetreden van de zeewaartse plaatpunt. Nadat in 2002 en 2003 de haalbaarheid van het nieuwe idee op het WL was onderzocht, en er in 2004 en 2006 stortproeven plaatsvonden langs de Plaat van Walsoorden, werd in de evaluatie (die ook gebeurde door het WL) besloten dat dit nieuwe idee haalbaar zou zijn. Dit resulteerde in de doorvertaling van het concept op 4 verschillende locaties in de Westerschelde.

Vooraleer de strategie in de praktijk kon toegepast worden, werd in 2007 en 2008 uitgebreid onderzoek verricht door het Waterbouwkundig Laboratorium. Dit onderzoek moest invulling geven aan de stortingen langs plaatranden om een zo groot mogelijke positieve bijdrage te leveren aan het ecologisch waardevolle gebied in het estuarium. Naast de uitvoering van uitgebreide meetcampagnes ter hoogte van de stortlocaties langs plaatranden, werd hiervoor ook gebruik gemaakt van gedetailleerde numerieke modellen.

De vier locaties langs plaatranden kunnen onderverdeeld worden in twee types: (1) gelegen langs de zeewaartse punt van een plaat met frontale stroming (Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden) of (2) langs de plaatrand met parallelle stroming (Hooge Platen Noord en Rug van Baarland). De doelstelling van het storten ter hoogte van een plaatpunt is het aanleggen van een onderwater "megaduin", terwijl langs een plaatrand een "zandtong" wordt aangelegd. Op deze manier wordt achter de storting, in de richting van de plaat, een stroomluwe zone gecreëerd. Er dient opgemerkt te worden dat vanwege de dynamiek van het estuarium deze stortingen niet ter plaatse zullen blijven liggen, maar dat ze evolueren naar een morfologische situatie waarbij bijkomend ecologisch waardevol gebied ontstaat.

Een uitgebreid monitoringprogramma (MONEOS-T) en een protocol van kwaliteitsparameters laten toe de ontwikkelingen nauwgezet op te volgen en te evalueren. Belangrijk hierbij zijn zeer frequente (2-wekelijks) opnames van de bodem om de stabiliteit van de gestorte specie (door direct "kleppen" vanuit het baggerschip of via drijvende leiding naar sproeiponton) te evalueren en stroommetingen op de platen om na te gaan of er stroomluwe zones worden gecreëerd. Sinds de start van de verruimingswerken is de gebaggerde specie op de verschillende locaties langs plaatranden gestort. Eerste resultaten tonen aan dat de specie ter hoogte van de Hooge Platen West de gestorte specie minder stabiel is, terwijl voor zowel de Hooge Platen Noord, als de Plaat van Walsoorden een grotere stabiliteit is vastgesteld. Voor de Rug van Baarland werden de werken stopgezet, enerzijds omwille van praktische moeilijkheden (aanwezigheid van nutsleiding waardoor het sproeiponton niet kan gebruikt worden), anderzijds omwille van het feit dat de aangrenzende nevengeul van nature verondiept en er de vrees bestaat dat de stortingen dit negatief zouden beïnvloeden.

Op de middellange termijn (1 tot enkele jaren) zal moeten blijken of de voorspelde toename van ecologische waardevol gebied gerealiseerd wordt. Op basis van eerste resultaten, zowel in situ stroommetingen als numerieke modelberekeningen, blijkt dat met name nabij de Plaat van Walsoorden een afname van de stroomsnelheden kan worden vastgesteld, wat aangeeft dat de dynamiek afgenomen is en dat alzo de potentie aanwezig is voor bodemdieren om zich daar te vestigen



HIC
Hydrologisch
Informatiecentrum

Hydrologisch Informatiecentrum

www.waterinfo.be

Waterbeheerders slaan handen in elkaar over beleidsdomeinen heen.

Op 29 januari 2014 ging de website www.waterinfo.be online. Dat lijkt zo gek niet, er worden dagelijks nieuwe website gelanceerd. Waarom verdient waterinfo.be dan net iets meer aandacht?

Wat?

In Vlaanderen stuwt een dicht netwerk van bevaarbare waterwegen onze economie vooruit, terwijl onbevaarbare rivieren, beken en grachten het landschap opluisteren. Meestal kabbelt het water ongemerkt naar zee. Tot hevige of langdurige regenval de toestand verandert. Ook een storm in het getijgebied van de Schelde of op zee, dijkbreuken of rioleringen met afvoerproblemen kunnen overlast veroorzaken. In ons drukbevolkte Vlaanderen, waar de open ruimte schaars is, kunnen overstromingen niet altijd vermeden worden. Dan is het zaak de schade te beperken. Correct informeren is daarbij van cruciaal belang. Zo kunnen de nodige maatregelen genomen worden om waterschade tot een minimum te beperken.

Op de gloednieuwe portaal-site van de Vlaamse waterbeheerders wordt alle beschikbare informatie waterkwantiteit in Vlaanderen samengebracht. De partners, uit 2 verschillende beleidsdomeinen, engageerden zich om de stroom van informatie rond waterteveel en watertekort samen geïntegreerd aan te bieden.

Partners

Het Hydrologisch InformatieCentrum (HIC) van het Waterbouwkundig Laboratorium voert realtime metingen uit op de waterwegen. Deze metingen worden door het HIC eveneens gebruikt om voorspellingsmodellen te voeden die de verwachte waterstanden en afvoeren berekenen. Deze informatie wordt gebruikt door de waterbeheerders om hun beheer zoveel mogelijk af te stemmen op de hydrologische realiteit. Vandaar dat het partnerschap van NV De Scheepvaart, W&Z nv en MDK in de realisatie van waterinfo.be een logische zaak is. De diensten van VMM zijn verantwoordelijk voor het meten, voorspellen en (deels) beheren van de onbevaarbare waterlopen. Met 5 partners werd er de afgelopen jaren hard gewerkt aan de nieuwe website die het gemeenschappelijk aanbieden van alle informatie mogelijk maakt.

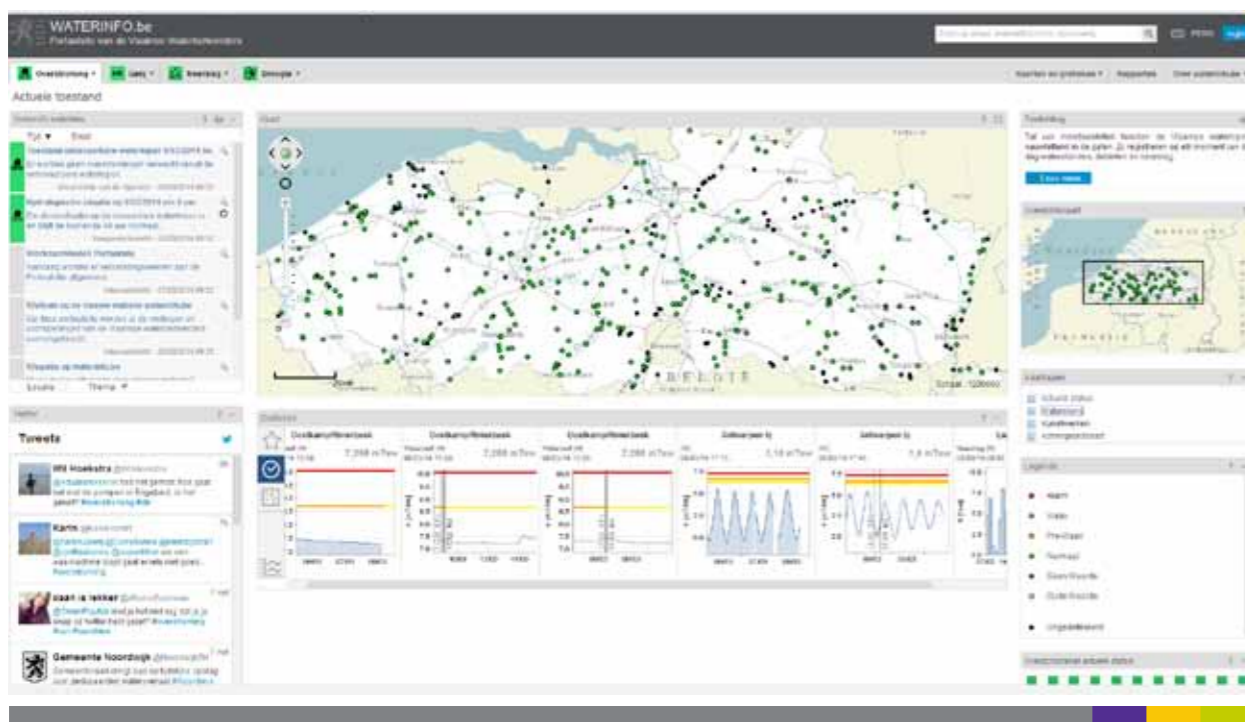


Concept

Gedetailleerde kaarten en grafieken informeren je over vier grote thema's. In de thema's Overstromingen, Getij, Neerslag en Droogte vind je op elk moment van het jaar de recent metingen en voorspellingen terug. Door te werken met thema's is het mogelijk steeds de meest accurate informatie onder de aandacht te brengen. Zo zijn alarmprempels voor overstromingen in een kurkdrome zomer minder relevant dan in de winterperiode na drie weken intensieve neerslag. Wanneer een alarmsituatie dreigt, kunnen de thema's dit ook aangeven door de veranderende kleur. Wanneer er niks aan de hand is, is alles groen. Bij dreigende problemen kunnen de kleuren geel, oranje en rood aangeven hoe ernstig de situatie is.

Voor geïnteresseerde burgers en professionelen is het mogelijk de website te personaliseren. De website onthoudt bijvoorbeeld wat je laatst bezochte locatie op de kaart was en welke waterstandsgrafieken je vaak aanklikt. Op die manier kan iedereen de informatie die hem het meest interesseert snel bij de hand hebben.

Bovenop de thema's met de realtime informatie wordt ook informatie aangeboden rond 'dagelijkse' onderwerpen als de watertoets, overstromings- en risicokaarten die opgemaakt werden in het kader van de Europese Overstromingsrichtlijn en zo verder.



Realisatie

www.waterinfo.be heeft al een lange weg afgelegd. Reeds in 2007 werd door Minister Crevits de vraag gelanceerd om bestaande website beter op elkaar af te stemmen. Het water bleek echter diep. Pas na de overstromingen van november 2010 en de expliciete opname van een portaalsite in het actieplan bij de Resolutie van het Vlaamse Parlement die hier in juli 2011 uit volgde, werd er actief verder gewerkt. Na het lanceren van het bestek, wat gezien de verschillende betrokken partners en hun verschillende juridische context al geen evidentie was, werd er vanaf 1 september 2012 gestart met de opdracht. De opdracht was behoorlijk complex. Niet alleen inhoudelijk werden verschillende visies samengebracht, maar ook technisch bleek het een huzarenklus om de verschillende netwerken met elkaar te verbinden. Na de realisatie hiervan, werden in maart in de 5 provincies infosessies gegeven voor de professionele gebruikers. Op deze manier kunnen zij zich optimaal voorbereiden om met het nieuwe werkinstrument aan de slag te gaan.

Vooruitblik

In 2014 zal de portaalsite nog verder uitgewerkt worden. Er zal nog aanvullende informatie verschijnen en de mobiele toegang wordt verbeterd.

Wist
u
dat

?

Wist u dat

Wist u dat?

In 2013 daalt het aantal personeelsleden (statutair en contractueel) binnen de afdeling. Daar waar er begin 2013 nog 69 personeelsleden op het kader staan, tellen we er eind 2013 62, dit is een daling van iets meer dan 10%. Het aantal VTE (voltijds equivalenten) daalt minder spectaculair. Eind 2013 tellen we 54,8 VTE ten opzichte van 55,8 VTE begin 2013. Dit is een daling van 1,7%.

In tegenstelling tot het aantal personeelsleden op het kader is het aantal personeelsleden tewerkgesteld via het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics gestegen. In 2013 gaan we van 10 naar 14 medewerkers.

Kent u de financiële toestand?

In 2013 had het Waterbouwkundig Laboratorium volgende budgetten ter beschikking:

	startbudget	besteed
Werkingsmiddelen (1MD001)	2.400.000,00	2.402.474,73
Investeringsmiddelen (1MD010)	500.000,00	510.615,19
Maritieme Toegang (1MG003)	2.800.000,00	2.711.062,19
VIF WL (3MG017)	4.029.000,00	4.028.599,02
Totaal	9.729.000,00	9.652.751,00

Naast de middelen uit de Vlaamse begroting, genereert het Waterbouwkundig ook externe middelen door opdrachten voor derden uit te voeren via het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics. Op 1 januari 2013 bedroeg het saldo voor de afdeling Waterbouwkundig Laboratorium 2.392.495 EUR. In de loop van het jaar werden uitgaven geboekt voor een totaal bedrag van 981.241 EUR en ontvangsten gerealiseerd ter waarde van 923.308 EUR.

Dit geeft als eindresultaat over 2013 een saldo van 2.334.562 EUR, dit betekent een lichte daling ten opzichte van het voorgaande jaar (2,4%)



2013 in beeld













Outputindicatoren

Outputindicatoren

WL RAPPORTEN

Beel, A.; Deschamps, M.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: april 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 46 pp.

Beel, A.; Deschamps, M.; Vanlierde, E.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: februari 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 49 pp.

Beel, A.; Deschamps, M.; Vanlierde, E.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: januari 2013. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 48 pp.

Beel, A.; Deschamps, M.; Vanlierde, E.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: maart 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 45 pp.

Beel, A.; Deschamps, M.; Vanlierde, E.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: mei 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 46 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Jaarlijkse validatie HIC-pluviografen in NEMO: deelrapport 1. Gevoeligheidsanalyse Nemo. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_065. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 10 + 16 p. appendices pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: augustus 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 51 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: juli 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 48 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: juni 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 45 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: oktober 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 49 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Maandrapport controle HIC pluviografen: september 2013. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 47 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Jaarrapport validatie HIC pluviografen: jaar 2011. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 46 pp.

Beel, A.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Jaarrapport validatie HIC pluviografen: jaar 2012. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 44 p. pp.

Boeckx, L.; Deschamps, M.; Vanlierde, E.; Van Steenberghe, N.; Mostaert, F. (2013). Was eindejaar 2012: beschrijving meteorologische en hydrologische gebeurtenissen. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_119. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 30 + 3 p. appendices pp.

Boey, I.; Bogman, P.; Pereira, F.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Optimalisatie afwatering van de IJzer: deelrapport 2. Bijkomende scenario's. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_136. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 42 pp.

Bogman, P.; Buitrago, S.; Coen, L.; Smets, S.; Pereira, F.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Modelactualisatie en opmaak overstromingskaarten ihkv. ROR: deelrapport 2. Demer. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_154. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. V, 34 + 26 appendices pp.

Bogman, P.; Buitrago, S.; Coen, L.; Smets, S.; Pereira, F.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Modelactualisatie en opmaak overstromingskaarten ihkv. ROR: deelrapport 3. Leie, Bovenschelde en Gentse Kanalen. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_154. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. III, 34 + 14 appendices pp.

Bogman, P.; Pereira, F.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Optimalisatie afwatering van de IJzer: deelrapport 1. Benutting van de Dierendoncksluis als compensatie voor de toevoeging van pompen aan de Slogatvaart. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_136. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 41 + 7 appendices pp.

Bogman, P.; Smets, S.; Pereira, F.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Modelactualisatie en opmaak overstromingskaarten ihkv. ROR: deelrapport 5. Dender. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_154. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. II, 18 pp.

Candries, M.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Seynaeve, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": verslag van de klankbordgroepvergadering. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_096. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Techniek: Antwerpen. II, 9 + 6 p. appendices pp.

Candries, M.; Vyncke, E.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2013). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten april - juni 2013. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_096. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Techniek: Antwerpen. III, 7 + 24 p. appendices pp.

Candries, M.; Vyncke, E.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Mostaert, F. (2013). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten januari - maart 2013. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_096. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Techniek: Antwerpen. III, 6 + 34 appendices pp.

Candries, M.; Vyncke, E.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": deelrapport 23 - Rapport activiteiten juli - september 2013. Versie 4.0. WL Rapporten, 00_096. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Techniek: Antwerpen. III, 4 + 21 p. appendices pp.

Candries, M.; Vyncke, E.; Vantorre, M.; Eloot, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Kenniscentrum "Varen in ondiep en beperkt water": rapport activiteiten oktober - december 2012. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_096. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Afdeling Maritieme Techniek: Antwerpen. III, 6 + 14 p. appendices pp.

Coen, L.; Bogman, P.; Buitrago, S.; Smets, S.; Pereira, F.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Modelactualisatie en opmaak overstromingskaarten ihkv. ROR: deelrapport 1. Zeeschelde en tijgebonden zijrivieren. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_154. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. VII, 96 + 216 p. appendices pp.

Coen, L.; Bogman, P.; Smets, S.; Pereira, F.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Modelactualisatie en opmaak overstromingskaarten ihkv. ROR: deelrapport 4. IJzer. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_154. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. III, 23 + 45 appendices pp.

Coen, L.; Peeters, P.; Vanlierde, E.; Mostaert, F. (2013). Projectgerichte monitoring peilbuizen Prosperpolder: 6e tussentijdse nota. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_138. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 51 + 52 p. appendices pp.

Coen, L.; Plancke, Y.; Wang, L.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigma-plan: ondersteunende studies: Schelde Zone 3 - Cluster Bornem. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_053. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 28 + 31 p. appendices pp.

Coen, L.; Suzuki, T.; Altomare, C.; Plancke, Y.; Peeters, P.; Taverniers, E.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Dijkhoogtes Doelpolder: deelrapport 1. Aanvullende scenarioberekeningen met betrekking tot de veiligheid tegen overstromingen in het kader van de aanleg van het GGG Doelpolder. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_130. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 24 + 9 appendices pp.

Cornet, E.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Hydrologisch jaarboek 2012: HIC meetstations. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_077. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 317 pp.

Dan, S.; Delgado, R.; Vereecken, H.; Levy, Y.; De Backer, E.; Verzhbitskiy, L.; Kamminga, S.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Measuring campaigns of hydrodynamics and sand dynamics in Blankenberge: campaign June 2012. Version 2.0. WL Rapporten, 00_064. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 22 + 31 p. appendices pp.

De Maerschalck, B.; Vereecken, H.; Levy, Y.; Claeys, S.; Vos, G.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Onderzoek specie Hellekens: laboratorium stortproef, T0-meting Kanaalplas en GIS analyse bergingscapaciteit. versie 2.0. WL Rapporten, 12_042. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 52 + 41 p. appendices, CD-ROM (videos) pp.

Deckers, P.; Coen, L.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Overstromingsrisico Bovenschelde & Leie in het kader van bevaarbaarheid Boven-Zeeschelde: risicoberekeningen. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_097. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 12 pp.

Deckers, P.; De Maeyer, Ph.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Bevraging getroffen en overstromingen 2010-2011: toetsing LATIS. versie 2.0. WL Rapporten, 00_152. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent. Vakgroep Geografie: Antwerpen. III, 24 + 26 appendices pp.

Deckers, P.; Vanderkimpen, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Masterplan Kustveiligheid: kaarten havens. Versie 2.0. WL Rapporten, 13_043. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 37 + 1 appendices, CD-ROM pp.

Delefortrie, G.; Geerts, S.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 7 - Visualization of density currents. Version 4.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 28 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Oriënterende sluisinvaarproeven voor de nieuwe sluis te IJmuiden: eindrapport. versie 2.0. WL Rapporten, 12_125. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 35 + 170 p. appendices pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 1: description Package Ia - Basic program Pacificside. Version 2.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VIII, 85 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 2: graphs (Results) Package Ia - Basic program Pacific side. Version 2.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. II, 170 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 3: graphs (Analysis) Package Ia - Basic program Pacific side. Version 2.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. II, 166 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 4: description Package IIa - Basic program Atlantic side. Version 4.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. V, 54 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 5 - Graphs (Results) Package IIa - Basic program Atlantic side. Version 4.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. II, 171 pp.

Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Tank tests of vessel entry and exit for third set of locks: assisting final design approach structure: sub-report 6 - Graphs (Analysis) Package IIa - Basic program Atlantic side. Version 4.0. WL Rapporten, 12_031. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. II, 166 pp.

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Accessibility of the Triple-E container ships: subreport 1. Report of the preliminary simulation study through memos. Version 3.0. WL Rapporten, 12_135. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 15 + 41 appendices pp.

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Kruispunt Boven-Schelde en Ringvaart: toegankelijkheid klasse Vb duwkonvooi: deelrapport 2. versie 2.0. WL Rapporten, 00_098. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 39 pp.

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Asyaport Container Terminal: subreport 2 - Phase 2 Preliminary simulation study. Version 2.0. WL Rapporten, 12_046. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. V, 51 + 109 p. appendices pp.

Eloot, K.; Vos, S.; Verwilligen, J.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Kruispunt Boven-Schelde en Ringvaart: toegankelijkheid klasse Vb duwkonvooi: deelrapport 1 - Simulatiestudie: eerste ontwerp. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_098. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 40 + 66 p. appendices pp.

Hassan, W.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Hydrodynamic loads on vertical buildings caused by overtopping waves: flume experiments. versie 2.0. WL Rapporten, 770_59. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 23 + 43 p. appendices pp.

Hassan, W.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Laboratory studies on cross-shore sediment transport, beach nourishment and beach profiles: physical modelling and measuring instruments. Version 4.0. WL Rapporten, 13_049. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 36 pp.

Heredia, M.; Rocabado, I.; Toorman, E.; Liste, M.; De Sutter, R.; Vanlede, J.; Van Hoydonck, W.; Delefortrie, G.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). CFD nautical bottom: subreport 2. Evaluation and selection of the CFD code. Version 2.0. WL Rapporten, 00_048. Flanders Hydraulics Research/KU Leuven Hydraulics Laboratory/Antea Group: Antwerp. III, 41 pp.

Houthuys, R.; Trouw, K.; De Maerschalck, B.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Inschatting van de morfologische impact van strandsuppleties te Knokke op het Zwin en de Baai van Heist. Versie 4.0. WL Rapporten, 12_107. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. IV, 54 + 3 p. appendices pp.

Janssens, J.; Delgado, R.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Morfologische trends op middellange termijn van strand, vooroever en kustnabije zone langs de Belgische kust: deelrapport in het kader van het Quest4Dproject. Versie 2.0. WL Rapporten, 814_02. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 70 + 8 appendices, CD-ROM pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Habitatmapping ondiep water Zeeschelde: deelrapport 2 - Numeriek 2D model. Version 2.0. WL Rapporten, 00_028. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp. IX, 60 + 87 p. appendices pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Testcase D-Flow FM: model set-up and validation. Version 2.0. WL Rapporten, 12_146. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VII, 53 + 78 p. appendices pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Smolders, S.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Terneuzen - detailmodel van de sluisopening: numeriek 2D model. WL Rapporten, 00_080. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. IX, 69 + 59 p. appendices pp.

Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Habitatmapping Zeeschelde: Deelrapport 3 - Relaties abiotiek. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_028. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 115 pp.

Suzuki, T.; Altomare, C.; Mostaert, F. (2013). SUSCOD pilot 2: Vandammesluis in Zeebrugge: estimation of wave overtopping, force and overflow. Version 4.0. WL Rapporten, 12_099. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerp. IV, 51 pp.

Suzuki, T.; Altomare, C.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Estimation of storm wall height in Raversijde-Mariakerke-Wellington West: 1D SWASH calculation. Version 4.0. WL Rapporten, 12_102. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 31 pp.

Taverniers, E.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2013). MONEOS - jaarboek monitoring WL - Basisboek: overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in het Zeescheldebekken gemeten - uitleggend basisboek met algemene situering, methodologie en achtergrond. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_070. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XIX, 293 + 7 p. app., 30 p. tabl., 241 p. fig. pp.

Tello Ruiz, M.; Geerts, S.; Delefortrie, G.; Vantorre, M.; Mostaert, F. (2013). Automatic waterline registration of a ship model in waves: image analysis applied to seakeeping tests in the towing tank. Version 2.0. WL Rapporten, 12_106. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 24 + 7 appendices pp.

Toorman, E.A.; Liste, M.; Heredia, M.; Rocabado, I.; Vanlede, J.; Delefortrie, G.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). CFD nautical bottom: subreport 1. Rheology of fluid Mud and its modeling. Version 2.0. WL Rapporten, 00_048. Flanders Hydraulics Research/KU Leuven Hydraulics Laboratory/Antea Group: Antwerp. II, 22 pp.

Vandenbruwaene, W.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Interestuarine comparison: hydrogeomorphology: hydro- and geomorphodynamics of the TIDE estuaries Scheldt, Elbe, Weser and Humber. Version 4.0. WL Rapporten, 770_62b. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 70 + 14 p. appendices pp.

Vandenbruwaene, W.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). The long-term hydro-geomorphological evolution of the Schelde estuary: a comparison between 1951-1960 and 2000-2010. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_158. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 23 pp.

Vandenbruwaene, W.; Temmerman, S.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Ontwikkeling intergetijdengebied Hedwige- en Prosperpolder: voorstel tot nadere dimensionering van het bressen- en krekensysteem ten behoeve van definitieve inrichting, modellering, monitoring en uitvoering van het project. versie 2.0. WL Rapporten, 13_058. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Antwerpen (UA): Antwerpen. III, 16 pp.

Vanderkimpfen, P.; Pereira, F.; D'Haeseleer, E.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Gedetailleerde overstromingsmodellen: deelrapport 1. Gevalstudie IJzer. Versie 2.0. WL Rapporten, 704_11. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 21 pp.

Vanderkimpfen, P.; Vanlede, J.; Pereira, F.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Opmaak van modellen voor onderzoek naar zoutintrusie in het Scheldestroomgebied: deelrapport 1 - Zeescheldebekken. Versie 2.0. WL Rapporten, 13_035. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 43 + 77 appendices pp.

Vanderkimpfen, P.; Vanlede, J.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Sigma cluster Nete - Anderstadt: deelrapport 1. Numerieke modellering nevengeul. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_121. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 35 pp.

Vanlede, J.; Taverniers, E.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Harmonische analyse en voorspelling: getij Schelde te Prosperpolder. Versie 2.0. WL Rapporten, 13_055. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 24 + 10 p. appendices pp.

Vanlierde, E.; Vereecken, H.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Beneden-Zeeschelde: monsternamecampagne 2012. versie 2.0. WL Rapporten, 708_08a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 24 + 16 p. appendices pp.

Vanlierde, E.; Vereecken, H.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Westerschelde: monsternamecampagne 2012. versie 2.0. WL Rapporten, 708_08a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 19 + 18 p. appendices pp.

Vanlierde, E.; Vereecken, H.; Plancke, Y.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2013). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2012: factual data rapportage van monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals gemeten door WL in het Zeescheldebekken in 2012. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_070. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IX, 135 + 6 p. appendices pp.

Vantorre, M.; Himpe, T.; Eloit, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Haven van Antwerpen: toegankelijkheid van cruiseschepen tot de Rede: deelrapport 2. Afmeerconfiguratie - Ineossteiger. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_007. Waterbouwkundig Laboratorium/Universiteit Gent: Antwerpen. vi, 57 pp.

Vercruysse, J.B.; De Mulder, T.; Verelst, K.; Schindfessel, L.; Peeters, P. (2013). Zeekanaal Brussel Schelde - sluis Zemst: rapportage schaalmodelonderzoek vulling via openingen in het middenhoofd. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_044. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 74 + 12 p. appendices pp.

Vercruysse, J.B.; Verelst, K.; De Mulder, T.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Gemeenschappelijke Maas: doorlaatconstructie te Heerenlaak. versie 2.0. WL Rapporten, 12_096. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 22 + 1 p. appendices pp.

Vercruysse, J.B.; Verelst, K.; Taverniers, E.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Sigmaplan - Gereduceerde Getijdgebieden - schaalmodelproeven gecombineerde in- en uitwateringsconstructies: deelrapport 2. Dijlemond. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_075. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VII, 61 pp.

Vereecken, H.; De Backer, E.; Vanlierde, E.; Mostaert, F. (2013). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Beneden-Zeeschelde: monsternamecampagne 2013. Versie 4.0. WL Rapporten, 13_023. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 25 + 13 p. appendices pp.

Vereecken, H.; De Backer, E.; Vanlierde, E.; Mostaert, F. (2013). Jaarlijks waterbodemonderzoek in de Westerschelde: monsternamecampagne 2013. Versie 4.0. WL Rapporten, 13_023. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. I, 19 + 26 p. appendices pp.

Verelst, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Dender - vernieuwing stuwsuis Denderbelle: dimensionering erosiebescherming. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_149. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 46 + 28 p. appendices pp.

Verelst, K.; Vercruyse, J.B.; De Mulder, T.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Haven van Antwerpen - Royerssluis: voorontwerp nivelleersysteem vernieuwde Royerssluis. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_131. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 39 + 37 p. appendices pp.

Verelst, K.; Verwilligen, J.; Viaene, P.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Leie - Stuwsuis Harelbeke: bijdrage gunningsprocedure D&B Harelbeke. Versie 3.0. WL Rapporten, 00_076. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 3 + 59 p. appendices pp.

Verelst, K.; Vincke, L.; Vergauwen, I.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Toetsing Vlaamse winterdijken Maas volgens het Nederlandse 'Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen'. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_084. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. V, 36 + 94 appendices pp.

Vereycken, K.; Plancke, Y.; Taverniers, E.; Van Hoestenbergh, T.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Onderzoek naar de diepteontwikkelingen van de Schelde t.b.v. de studie van de Oosterweeltunnel. versie 2.0. WL Rapporten, 13_099. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 37 + 12 p. appendices pp.

Verheyen, B.; Vanlede, J.; Decrop, B.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Verbetering randvoorwaardenmodel: deelrapport 5. Actualisatie van het 3D Scheldemodel. Version 2.0. WL Rapporten, 00_018. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. IV, 47 + 56 appendices pp.

Verreyen, D.; Eloit, K.; Delefortrie, G.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Simulator redesign: subreport 1. Requirements. Version 2.0. WL Rapporten, 00_070. Flanders Hydraulics Research/THV HB: Antwerp. III, 37 pp.

Verreyen, D.; Eloit, K.; Seynaeve, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Simulator Redesign: deelrapport 2. Projectdefinitie. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_070. Waterbouwkundig Laboratorium/HB: Antwerpen. III, 24 pp.

Verwilligen, J.; Eloit, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Accurate registratie van vaarten: opvaart MV Ocean Crescent naar Vlissingen-Sloehaven. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_058. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 21 + 10 p. appendices pp.

Verwilligen, J.; Eloit, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Optimalisatie diepteprofiel Walvischstaart voor bereikbaarheid Scheldehavens: berekening diepteprofiel voor afvarende containervaart uit Deurganckdok. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_061. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 14 pp.

Verwilligen, J.; Eloit, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Optimalisatie diepteprofiel Walvischstaart voor bereikbaarheid Scheldehavens: maximale afmetingen voor containervaart naar of van Put van Terneuzen. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_061. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 20 pp.

Verwilligen, J.; Eloit, K.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Port of Dunkirk – Measurements on a 45 m wide bulk carrier to the Charles de Gaulle lock: MV Cape Aster on December 5th 2012. version 2.0. WL Rapporten, 12_108. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. III, 35 + 16 p. appendices, CD-ROM pp.

Verwilligen, J.; Vos, S.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Ondersteuning ontwerp klasse Vb-sluis te Sint-Baafs-Vijve: deelrapport 2. Real-time manoeuvreersimulaties. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_142. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 57 + 161 p. appendices pp.

Visser, K.P.; Viaene, P.; Mouton, A.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Advies schuifbeheer nevengeul Oudenaarde: analyse hydrologische gegevens en schuifregeling. Versie 5.0. WL Rapporten, 13_018. Waterbouwkundig Laboratorium/Instituut voor Bos en Natuuronderzoek: Antwerpen. III, 29 + 24 p. appendices pp.

Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2013). Overleg flexibel storten: opvolgingsrapport 7. Periode januari - augustus 2012. versie 2.0. WL Rapporten, 00_031. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 15 + 93 p. figures pp.

Vos, S.; Eloit, K.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Nautische simulatie haven Zeebrugge ULCS: training loodsen voor de komst van de CMA CGM Marco Polo. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_079. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 27 + 55 p. appendices pp.

Vos, S.; Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Mostaert, F. (2013). Nautische simulatie haven Zeebrugge ULCS: bevraging kustloodsen. versie 2.0. WL Rapporten, 00_079. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 28 + 7 appendices pp.

Vos, S.; Verwilligen, J.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Nautische simulatie haven Zeebrugge ULCS: analyse meetvaart CMA CGM Marco Polo. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_079. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 19 + 8 p. appendices pp.

Wang, L.; Zimmermann, N.; Trouw, K.; Delgado, R.; Bolle, A.; Toro, F.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Scientific support regarding hydrodynamics and sand transport in the coastal zone: Longshore modelling: Realistic Blankenberge case. Version 2.0. WL Rapporten, 00_072. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. VI, 74 pp.

Zimmermann, N.; Wang, L.; Delecluyse, K.; Suzuki, T.; Trouw, K.; De Maerschalck, B.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Energy atolls along the Belgian coast: Effects on currents, coastal morphology and coastal protection. Version 5.0. WL Rapporten, 13_105. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. IX, 81 + 20 p. appendices pp.

Zimmermann, N.; Wang, L.; Mathys, M.; Trouw, K.; Delgado, R.; Schramkowski, G.; Monbaliu, J.; Vanlede, J.; Toro, F.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Scientific support regarding hydrodynamics and sand transport in the coastal zone: Calibration of the Oostende-Knokke hydrodynamic and sediment transport model (OKNO). Version 2.0. WL Rapporten, 00_072. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. VI, 74 pp.

Zimmermann, N.; Wang, L.; Trouw, K.; Vanlede, J.; De Maerschalck, B.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Toegankelijkheid haven Blankenberge: optimalisatie van de haveningang. Versie 4.0. WL Rapporten, 00_063. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. V, 41 + 40 p. appendices pp.

ADVIEZEN

Boey, I.; Bogman, P.; Vanderkimpen, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Berekenen van zoetwaterdebieten te Nieuwpoort: periode oktober 2012 tot januari 2013. Versie 2.0. WL Adviezen, 13_011. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. 12 + 3 appendices pp.

Boey, I.; Pereira, F.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Wateroverlast Laaklinde, Kanaal naar Charleroi: vergelijking van huidige situatie met november, 2010. Versie 2.0. WL Adviezen, 12_134. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 9 pp.

Bogman, P.; Smets, S.; Vanderkimpen, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Advies betreffende plan-MER Demervallei: hydrodynamische modellering Alternatief C + bijkomende analyse piekdebieten scenario's. Versie 2.0. WL Adviezen, 13_100. Waterbouwkundig Laboratorium/IMDC: Antwerpen. IV, 38 pp.

Cornet, E.; Vereecken, H.; Boeckx, L.; Mostaert, F. (2013). International measurement campaign in Maastricht, The Netherlands, November 20th 2012: comparing ADP flow measurement by Flanders Hydraulics (HIC), Rijkswaterstaat (RWS) and Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques (SETHY). Version 2.0. WL Adviezen, 12_149. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 17 pp.

Eloit, K.; Vantorre, M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Masterplan Antwerpen: Oosterweelverbinding rechteroever - Kanaaltunnels: nautisch advies voor het Albertkanaal. Versie 2.0. WL Adviezen, 13_034. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 20 + 24 appendices pp.

Eloit, K.; Verwilligen, J.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Masterplan Antwerpen: Oosterweelverbinding Rechteroever: nautisch advies. versie 2.0. WL Adviezen, 12_112. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 10 + 51 p. appendices pp.

Eloit, K.; Verwilligen, J.; Vos, S.; Peeters, P. (2013). Kanaal Bocholt-Herentals: nieuwe sluis Blauwe Kei: deelrapport 1. Deskstudie: nautische toets van de locatiealternatieven. Versie 2.0. WL Adviezen, 12_048. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 24 pp.

Plancke, Y.; Schramkowski, G.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Projectgroep Veiligheid & Toegankelijkheid: review rapporten door WL. Versie 2.0. WL Adviezen, 00_035. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 40 pp.

Smets, S.; Coen, L.; Vanderkimpen, P.; Taverniers, E.; Peeters, P.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Overstromingsproblematiek Vuntebeek te Melle: advies m.b.t. mogelijke oplossingen. Versie 2.0. WL Adviezen, 13_019. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. II, 10 pp.

Verelst, K.; Vercruyse, J.B.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Sluis Zerst - Middendeuren: simulaties met breekbalken voor niverleersysteem nieuwe middendeuren. Versie 2.0. WL Adviezen, 13_039. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. III, 14 pp.

Verelst, K.; Visser, K.P.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Dender - Stuwsluis Geraardsbergen: bijkomende onderzoeksvragen m.b.t. erosiebescherming stuwsluis. Versie 4.0. WL Adviezen, 13_114. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IV, 32 + 5 p. appendices pp.

WL STAF PUBLICATIES

Altomare, C.; Gentile, G.M. (2013). An innovative methodology for the re-naturalization process of a shingle beach. *J. Coast. Res.* 65(special issue): 1456-1460

Altomare, C.; Gironella, X.; Sospedra, J. (2013). Wave reflection: small and large scale experiments on wave absorbing quay walls, in: (2013). *Coasts, marine structures and breakwaters 2013: From sea to shore - meeting the challenges*, 18 - 20 september 2013 - Edinburgh, UK.

Baken, S.; Petter Gustafsson, J.; Seuntjens, P.; Desmet, N.; De Schutter, J.; Smolders, E. (2013). Characterisation of hydrous ferric oxides derived from iron-rich groundwaters and their contribution to the suspended sediment of streams. *Appl. Geochem.* 39: 59-68. dx.doi.org/10.1016/j.apgeochem.2013.09.013

Claeys, S.; Vanlede, J.; Verwaest, T. (2013). Measuring the nautical bottom: a challenge [PRESENTATION]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 17 slides pp.

Cornet, E.; Levy, Y.; Vereecken, H. (2013). Hydrométrie des cours d'eau de Flandre et de l'Escaut Anvers (B) [PRESENTATION]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 12 slides pp.

Cornet, E.; Levy, Y.; Vereecken, H. (2013). Hydrométrie des cours d'eau de Flandre et de l'Escaut, in: (2013). *Congrès SHF: "Hydrométrie 2013"*, Paris, 15-16 mai 2013. pp. [1-8]

De Beukelaer-Dossche, M.; Decluyre, D. (Ed.) (2013). Bergenmeersen: bouw van een gecontroleerd overstromingsgebied met gecontroleerd gereduceerd getij in het kader van het Sigma-plan. *Waterwegen en Zeekanaal/Agentschap voor Natuur en Bos: Antwerpen*. ISBN 9789040303395. 99 pp.

De Maerschack, B.; Vanlede, J. (2013). Zeebrugge harbour sediment transport model [POSTER]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 1 poster pp.

De Maerschack, B.; Vanlede, J. (2013). Zeebrugge harbour sediment transport model, in: Bonneton, P. et al. (Ed.) (2013). *Extended abstracts of Coastal Dynamics 2013: Coastal Dynamics Research Emphasizing Practical Applications*. pp. 477-486

De Mulder, T.; Vercruyse, J.B.; Peeters, P.; Maris, T.; Meire, P. (2013). Inlet sluices for flood control areas with controlled reduced tide in the Scheldt estuary: an overview, in: Bung, D.B. et al. (Ed.) (2013). *Proceedings of the international workshop on hydraulic design of low-head structures*, Aachen, Germany, February, 20-22, 2013. pp. 43-53

Deckers, P.; Broidioi, S.; Verwaest, T.; De Maeyer, P.; Mostaert, F. (2013). *LATIS: van overstromingskaarten naar schadekaarten en risicokaarten. Jaarboek ...: de aardrijkskunde 2013: 81-90*

Deckers, P.; De Maeyer, P.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2013). Flanders chooses for flood risk management based on LATIS, in: Klijn, F. et al. (Ed.) (2013). *Proceedings of the 2nd European Conference on Flood Risk Management FLOODrisk2012*, Rotterdam, the Netherlands, 19-23 November 2012: Comprehensive flood risk management: research for policy and practice. pp. 255-256

Deckers, P. (2013). Reducing flood risks by including some examples of resilience in flood risk models [PRESENTATION]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 15 slides pp.

Depreiter, D.; Jaspers, N.; Hendriks, J.-R.; Viaene, P.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Online hydraulic predictions over the North Sea - Scheldt River domain for flood risk and water management: A Dutch-Flemish connection, in: Klijn, F.

et al. (Ed.) (2013). *Proceedings of the 2nd European Conference on Flood Risk Management FLOODrisk2012*, Rotterdam, the Netherlands, 19-23 November 2012: Comprehensive flood risk management: research for policy and practice. pp. 391

Deschamps, M. (2013). Stormtijwaarschuwing Zeeschelde [PRESENTATIE]. *Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen*. 23 slides pp.

Dujardin, A.; Vanlede, J. (2013). Invloedsfactoren op de ligging van de top van de sliblaag in het CDNB: case Zomer 2012 [PRESENTATIE]. *Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen*. 34 slides pp.

Eloot, K.; Vantorre, M.; Verwilligen, J.; Bus, D.; Cleeren, R.; Gheyle, E.; Veche, E.; Heugen, E.; van Drongelen, J.; Salas, R.; Detienne, R. (2013). Lock manoeuvres: practical cases in Europe and Panama, in: Vantorre, M. et al. (Ed.) (2013). *Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks*, 3-5 June 2013, Ghent, Belgium. pp. 309-323

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2013). Detailed design for inland waterways: the opportunities of real-time simulation, in: Rigo, P. et al. (Ed.) (2013). *PIANC - SMART Rivers Conference 2013*, 23 - 27 September 2013 - Maastricht / Liège: Abstract booklet. pp. 52-53

Eloot, K.; Verwilligen, J.; Vantorre, M. (2013). Detailed design for inland waterways: the opportunities of real-time simulation, in: Rigo, P. et al. (Ed.) (2013). *PIANC - SMART Rivers Conference 2013*, 23 - 27 September 2013 - Maastricht / Liège: Proceedings. pp. paper 27 [1-11]

Essex County Council (England); Fife Coast and Countryside Trust (Scotland); Region Zealand (Denmark); North Bohuslän (Sweden); Flanders Hydraulics Research; Province of North-Holland (Netherlands); Agency for Maritime and Coastal Services. Coastal Division (Belgium) (2013). *SUSCOD: Project results and lessons learned [BROCHURE]*. Province of North-Holland: Haarlem. 12 pp.

Gourgue, O.; Delgado, R.; Schramkowski, G.P.; Chen, M.S. (2013). Setup of a reference model for the Belgian Coast, using TELEMAC [POSTER]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 1 poster pp.

Ides, S.; Plancke, Y. (2013). Disposal strategy to create ecological valuable habitats in the Western Scheldt estuary, in: Van Lancker, V. et al. (Ed.) (2013). *MARID 2013: Fourth International Conference on Marine and River Dune Dynamics*. Bruges, Belgium, 15-17 April 2013. *VLIZ Special Publication*, 65: pp. 141-147

Kamphuis, J.; Verwilligen, J.; Meinsma, R. (2013). Fluid mud and determining nautical depth. *Hydro International January / february: 22-25*

Kellens, W.; Vanneville, W.; Verfaillie, E.; Meire, E.; Deckers, P.; De Maeyer, P. (2013). Flood risk management in Flanders: past developments and future challenges. *Water Resources Management: An International Journal Online First*. dx.doi.org/10.1007/s11269-013-0366-4

Levy, Y.; Claeys, S.; De Schutter, J.; Vereecken, H.; De Vlioger, V.; Mostaert, F. (2013). Belgen monitoren effecten van stormen baggerspecie. *Land + Water* 53(7-8): 24-25

Maes, E.; Verwilligen, J.; Eloot, K. (2013). The Seine-Scheldt project: nautical accessibility of a new lock in Harelbeke [PRESENTATION]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 20 slides pp.

Maris, T.; Peeters, P. (2013). Monitoring, in: De Beukelaer-Dossche, M. et al. (Ed.) (2013). *Bergenmeersen: bouw van een gecontroleerd overstromingsgebied met gecontroleerd gereduceerd getij in het kader van het Sigma-plan*. pp. 89-93

Maris, T.; Peeters, P. (2013). Monitoring, in: De Beukelaer-Dossche, M. et al. (Ed.) (2013). *Bergenmeersen: construction of a Flood Control Area with Controlled Reduced Tide as part of the Sigma Plan*. pp. 121-127

Maximova, T.; Vanlede, J.; Smolders, S. (2013). A 2Dh model of the port of Terneuzen (Scheldt estuary) to calculate flow fields for a ship manoeuvring simulator [PRESENTATIE]. *Flanders Hydraulics Research: Antwerp*. 27 slides pp.

Maximova, T.; Vanlede, J.; Smolders, S. (2013). Two-dimensional hydrodynamic model of the port of Terneuzen (Scheldt estuary, The Netherlands), in: Kopmann, R. et al. (Ed.) (2013). *Proceedings of the XXth TELEMAC-MASCARET User Conference*, Karlsruhe, Germany, October 16-18, 2013. pp. 65-70

Meylemans, E.; Haelterman, K.; De Beukelaer-Dossche, M.; Peeters, P. (2013). Preparatory investigation, in: De Beukelaer-Dossche, M. et al. (Ed.) (2013). Bergenmeersen: construction of a Flood Control Area with Controlled Reduced Tide as part of the Sigma Plan. pp. 87-99

Meylemans, E.; Haelterman, K.; De Beukelaer-Dossche, M.; Peeters, P. (2013). Voorbereidend onderzoek, in: De Beukelaer-Dossche, M. et al. (Ed.) (2013). Bergenmeersen: bouw van een gecontroleerd overstromingsgebied met gecontroleerd gereduceerd getij in het kader van het Sigmaplan. pp. 63-71

Peeters, P.; De Beukelaer-Dossche, M.; DeWolf, P.; Verwaest, T. (2013). Introduction à la protection contre les submersions en Flandre [PRESENTATION], in: (2013). Dignes maritimes et fluviales de protection contre les submersions - 2ème colloque national 12-14 juin 2013, Aix en Provence. pp. 31 slides

Peeters, P.; De Vos, L.; Vandevoorde, B.; van der Meer, J.W. (2013). Application of grass cover failure models following in situ wave overtopping experiments in Belgium. *Universal Journal of Geoscience* 1(2): 46-55

Peeters, P.; Haelterman, K.; Visser, K.P. (2013). About reinventing innovative technologies for levee monitoring, in: (2013). Abstracts ICOLD 2013 International Symposium. Changing Times: Infrastructure Development to Infrastructure Management, 14 August 2013, Seattle, Washington USA. pp. 196

Peeters, P.; Haelterman, K.; Visser, K.P. (2013). About reinventing innovative technologies for levee monitoring, in: (2013). Proceedings ICOLD 2013 International Symposium. Changing Times: Infrastructure Development to Infrastructure Management, 14 August 2013, Seattle, Washington USA. pp. 2121-2130

Peeters, P.; Haelterman, K. (2013). Op zoek naar extra ogen in Vlaanderen: integratie toetsing, inspectie en monitoring [PRESENTATIE]. *Waterbouwkundig Laboratorium/Afdeling Geotechniek*: Antwerpen. 30 slides pp.

Plancke, Y.; Van Oyen, T.; Mostaert, F. (2013). Field trip MARID IV: Hooge Platen (Schelde estuary) and the Zwin Nature Reserve. Special publication. *Flanders Hydraulics Research/Ghent University*: Antwerp. 20 pp.

Schramkowski, G.P.; Vanlede, J.; Breugem, W.A. (2013). The COHERENS validation reference document and Scheldt model application [PRESENTATION]. *Flanders Hydraulics Research*: Antwerp. 17 slides pp.

Smolders, S.; Cozzoli, F.; Plancke, Y.; Ides, S.; Meire, P.; Temmerman, S. (2013). A 2Dh model of the Scheldt Estuary in 1955: comparing macrobenthos with 2009 [PRESENTATION]. *University of Antwerp. Ecosystem Management Research Group (ECOBE)/NIOZ/Flanders Hydraulics Research/Port of Antwerp*: Antwerp. 15 slides pp.

Smolders, S.; Meire, P.; Temmerman, S.; Cozzoli, F.; Ides, S.; Plancke, Y. (2013). 2Dh hydrodynamic model of the Scheldt estuary in 1955 to assess the ecological past of the estuary, in: Kopmann, R. et al. (Ed.) (2013). Proceedings of the XXth TELEMAC-MASCARET User Conference, Karlsruhe, Germany, October 16-18, 2013. pp. 137-142

Taverniers, E. (2013). 41 jaar ervaringen stormvloedwaarschuwing Zeescheldebekken [PRESENTATIE]. *Waterbouwkundig Laboratorium*: Antwerpen. 57 slides pp.

Van den Bergh, E.; Meire, P.; Mostaert, F.; Pirlet, H. (2013). Schelde-estuarium, in: Lescauwae, A.-K. et al. (Ed.) (2013). *Compendium voor Kust en Zee 2013: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België*. pp. 253-260

Van Looveren, R.; Moeskops, S.; Boone, C.; Peeters, P.; Decluyre, D. (2013). Technical design, in: De Beukelaer-Dossche, M. et al. (Ed.) (2013). Bergenmeersen: construction of a Flood Control Area with Controlled Reduced Tide as part of the Sigma Plan. pp. 101-109

Van Looveren, R.; Moeskops, S.; Boone, C.; Peeters, P. (2013). Ontwerp, in: De Beukelaer-Dossche, M. et al. (Ed.) (2013). Bergenmeersen: bouw van een gecontroleerd overstromingsgebied met gecontroleerd gereduceerd getij in het kader van het Sigmaplan. pp. 73-79

Van Steenberg, N.; Willems, P.; Deschamps, M. (2013). Identification of uncertainty in sources in flood forecasting, in: (2013). Proceedings of the international conference on flood resilience: experiences in Asia and Europe, 5-7 September 2013, Exeter, United Kingdom. pp. [1-8]

Van Steenberg, N.; Willems, P. (2013). Increasing river flood preparedness by real-time warning based on wetness state conditions. *J. Hydrol. (Amst.)* 489: 227-237

Vandenbruwaene, W.; Bouma, T.J.; Meire, P.; Temmerman, S. (2013). Bio-geomorphic effects on tidal channel evolution: impact of vegetation establishment and tidal prism change. *Earth Surf. Process. Landforms* 38(2): 122-132. dx.doi.org/10.1002/esp.3265

Vandenbruwaene, W.; Plancke, Y. (2013). An interestuarine comparison of hydro- and geomorphodynamics of the TIDE estuaries Schelde, Elbe, Weser and Humber [POSTER]. *Flanders Hydraulics Research*: Antwerp. 2 posters pp.

Vanlede, J.; De Maerschalck, B.; Lee, J. (2013). Fine-grained sediment transport in the Belgian coastal zone: Data analysis and modeling, in: (2013). International conference on cohesive sediment transport processes INTERCOH 2013, October 21 - 24, 2013, Hilton Conference Center, Gainesville, Florida: abstracts. pp. 65-66

Vanlierde, E. (2013). Sediment concentrations, fluxes and source apportionment: methodology assessment and application in Nete and Demer tributary basins (river Scheldt basin, Belgium). PhD Thesis. *Flanders Hydraulics Research*: Antwerp. ISBN 9789040303388. xli, 328 pp.

Vantorre, M.; Delefortrie, G. (2013). Behaviour of ships approaching and leaving locks: open model test data for validation purposes, in: Vantorre, M. et al. (Ed.) (2013). Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks, 3-5 June 2013, Ghent, Belgium. pp. 337-352

Vantorre, M.; Eloit, K.; Delefortrie, G.; Lataire, E.; Candries, M. (Ed.) (2013). Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks, 3-5 June 2013, Ghent, Belgium. *The Royal Institution of Naval Architects/Ghent University/Flanders Hydraulics Research*: London. ISBN 978-1-909024-17-5. 352 pp.

Vantorre, M.; Eloit, K.; Geerts, S. (2013). Inland vessels at sea: A useful contradiction to solve missing links in waterway systems [PRESENTATION], in: Rigo, P. et al. (Ed.) (2013). PIANC - SMART Rivers Conference 2013, 23 - 27 September 2013 - Maastricht / Liège: Proceedings. pp. 48 slides

Vantorre, M.; Eloit, K.; Geerts, S. (2013). Inland vessels at sea: a useful contradiction to solve missing links in waterway systems, in: Rigo, P. et al. (Ed.) (2013). PIANC - SMART Rivers Conference 2013, 23 - 27 September 2013 - Maastricht / Liège: Abstract booklet. pp. 49

Vantorre, M.; Eloit, K.; Geerts, S. (2013). Inland vessels at sea: a useful contradiction to solve missing links in waterway systems, in: Rigo, P. et al. (Ed.) (2013). PIANC - SMART Rivers Conference 2013, 23 - 27 September 2013 - Maastricht / Liège: Proceedings. pp. paper 25 [1-9]

Veale, W.; Suzuki, T.; Spiesschaert, T.; Verwaest, T.; Mertens, T.; Trouw, K. (2013). Reducing overtopping risks in Belgian coastal towns, in: Klijn, F. et al. (Ed.) (2013). Proceedings of the 2nd European Conference on Flood Risk Management FLOODrisk2012, Rotterdam, the Netherlands, 19-23 November 2012: Comprehensive flood risk management: research for policy and practice. pp. 113-114

Vercruyssen, J.B.; De Mulder, T.; Verelst, K.; Peeters, P. (2013). Stilling basin optimization for a combined inlet-outlet sluice in the framework of the Sigmaplan, in: Bung, D.B. et al. (Ed.) (2013). Proceedings of the international workshop on hydraulic design of low-head structures, Aachen, Germany, February, 20-22, 2013. pp. 55-66

Verelst, K.; Vercruyssen, J.B.; De Mulder, T. (2013). On a pragmatic force criterion for the design of a navigation lock filling and emptying system, in: Vantorre, M. et al. (Ed.) (2013). Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks, 3-5 June 2013, Ghent, Belgium. pp. 325-335

Vergote, T.; Eloit, K.; Vantorre, M.; Verwilligen, J. (2013). Hydrodynamics of a ship while entering a lock, in: Vantorre, M. et al. (Ed.) (2013). Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks, 3-5 June 2013, Ghent, Belgium. pp. 281-289

Verwaest, T.; DeWolf, P.; Mertens, T.; Mostaert, F.; Pirlet, H. (2013). Veiligheid tegen overstromingen, in: Lescauwae, A.-K. et al. (Ed.) (2013). Compendium voor Kust en Zee 2013: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België. pp. 231-242

Verwilligen, J.; Maes, E.; Eloit, K. (2013). The Seine-Scheldt project: nautical accessibility of a new lock in Harelbeke, in: Vantorre, M. et al. (Ed.) (2013). Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks, 3-5 June 2013, Ghent, Belgium. pp. 291-299

Verwilligen, J. (2013). Meetvaart MT Elise: manoeuvreergedrag [PRESENTATIE]. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 32 slides pp.

Vos, G.R.; Maximova, T.; Plancke, Y.; Van Braeckel, A.; De Sutter, R. (2013). A first phase in the habitat classification for the Zeeschelde: Bed form classification, in: Van Lancker, V. et al. (Ed.) (2013). MARID 2013: Fourth International Conference on Marine and River Dune Dynamics. Bruges, Belgium, 15-17 April 2013. VLIZ Special Publication, 65: pp. 315-321

Waterbouwkundig Laboratorium (2013). Waterbouwkundig Laboratorium uit de doeken [BROCHURE]. [S.n.]: Antwerpen. 39 pp.

Willems, M.; Van Dingenen, B.; Verwaest, T. (2013). Port of Zeebrugge: large physical model to study accessibility and siltation, in: Troch, P. et al. (Ed.) (2012). Book of proceedings of the 4th international conference on the application of physical modelling to port and coastal protection - Coastlab12, Department of Civil Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium, September 17-20, 2012. pp. [1-8]

Zhao, G.; Visser, P.J.; Peeters, P.; Vrijling, J.K. (2013). Headcut migration prediction of the cohesive embankment breach. Eng. Geol. 164: 18-25. dx.doi.org/10.1016/j.enggeo.2013.06.012

WL STAF REVISIES

(2013). Achter de sluis groeit nuttige natuur: sluis in overstromingsgebied Bergenmeersen is primeur. MOW MAG. 25: 16-17

(2013). Kunst op drift. MOW MAG. 25: 20

(2013). We kunnen het peil van de Schelde steeds secuurder voorspellen. MOW MAG. 26: 18

Antea Belgium (2013). Evaluatie van de externe effecten op de aanslibbing in het Deurganckdok: deelrapport 2.16. Kalibratie van OBS3A sensoren d.d. 21/08/2012. versie 02. Vlaamse Overheid. Afdeling Maritieme Toegang: Antwerpen. 20 + appendices pp.

Arts, J.-A. (2013). Ontwikkeling van een autopilot voor targetschepen tijdens real-time simulaties. MSc Thesis. Universiteit Gent. Vakgroep Civiele Techniek: Gent. 202 pp.

Daneels, J. (2013). Waterbouwkundig Laboratorium doet al 80 jaar onderzoek naar waterbouwkunde en hydraulica. Grond/Weg/Waterbouw 2(4): 34-35

De Landsheer, T. (2013). Optimalisatie van de estuaire scheepvaart. MSc Thesis. Universiteit Gent. Vakgroep Civiele Techniek: Gent. IV, 95 pp.

De Waard, S. (2013). Analysis of tidal current velocities at the harbour of Zeebrugge using a physical scale model: a research project to investigate the current velocities in and around the harbour of Zeebrugge by applying different scenarios on a physical scale model and analysing the results. BSc Thesis. University of Twente/Flanders Hydraulics Research: Utrecht. 83 pp.

Hertoghs, W.; Van Rompay, G. (2013). Gecombineerd gebruik van radarbeelden en pluviometerdata voor hydrologische modellering en voorspellingen. MSc Thesis. Katholieke Universiteit Leuven. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Leuven. xvi, 113 + appendices pp.

Himpe, T. (2013). Belasting van meertrossen en fenders ten gevolge van passerend scheepvaartverkeer: toepassingen in de Antwerpse Haven. MSc Thesis. Universiteit Gent. Vakgroep Civiele Techniek: Gent. XIII, 165 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares (2013). Ontwikkelingszone Saeftinghe - hydraulisch, sedimentologisch en morfologisch onderzoek: deelrapport 11. Cumulatieve effecten. versie 3.0bis. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen: Antwerpen. VI, 107 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares (2013). Ontwikkelingszone Saeftinghe - hydraulisch, sedimentologisch en morfologisch onderzoek: deelrapport 12. Beheersscenario onderhoudsbagger- en stortwerkzaamheden. Versie 4.0. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen: Antwerpen. VIII, 119 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares (2013). Ontwikkelingszone Saeftinghe - hydraulisch, sedimentologisch en morfologisch onderzoek: deelrapport 3. Systeembeschrijving Beneden-Zeeschelde. Versie 3.0. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen: Antwerpen. XII, 232 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares (2013). Ontwikkelingszone Saeftinghe - hydraulisch, sedimentologisch en morfologisch onderzoek: deelrapport 8. Scenario onderzoek Saeftinghedok. versie 5.0. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen: Antwerpen. XIX, 306 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares (2013). Ontwikkelingszone Saeftinghe - hydraulisch, sedimentologisch en morfologisch onderzoek: deelrapport 9. Effecten onderhoud van het getijdendok. versie 4.0. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen: Antwerpen. VIII, 244 pp.

International Marine and Dredging Consultants; Deltares (2013). Ontwikkelingszone Saeftinghe - hydraulisch, sedimentologisch en morfologisch onderzoek: syntheserapport. Versie 4.0. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen: Antwerpen. IV, 36 pp.

Kochereshko, P. (2013). Gent university faculty of science intership master 1 - geology: sediment related nautical bottom research: fundamental sub research topics. Universiteit Gent/Flanders Hydraulics Research: Gent. 45 pp.

Lambin, A. (2013). Biofilms in marine mud: characterization of the bacterial community and anaerobic isolates. MSc Thesis. Campus De Nayer: Mechelen. 72 + tables pp.

Leroy, K. (2013). Verificatie en validatie van Fluent voor KVLCC2 onder een drifthoek. MSc Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur: Gent. xix, 93 pp.

Nys, J. (2013). Determination of the eigenmodes of the internal surface waves within the port of Zeebrugge: Internship report. Universiteit Gent: Gent. 51 pp.

Schindfessel, L. (2013). On inertia phenomena in navigation lock filling and emptying. MSc Thesis. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur: Gent. 144 pp.

Schouten, M.; van Leijen, F. (2013). Radar satellietmetingen in het Vlaams dijkbeheer: deel II. Monitoren breuksteenbekleding Antwerpen. Versie 2.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 12 pp.

Schouten, M. (2013). Radar satellietmetingen in het Vlaams dijkbeheer: deel I. Casestudies deformatie analyse aan dijken. Versie 3.0. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 28 pp.

Tariku, T.B. (2013). Comparison of climate change impact on hydrological extremes by different hydrological models - upper Dijle catchment. MSc Thesis. Vrije Universiteit Brussel/Katholieke Universiteit Leuven: Brussel. x, 76 pp.

Van den Broeck, S. (2013). Van de Schelde tot Panama: conferentie over unieke maritieme studies. Universiteit Gent 27(5): 6-7

Vanlierde, E. (2013). Sediment concentrations, fluxes and source apportionment: methodology assessment and application in Nete and Demer tributary basins (river Scheldt basin, Belgium). PhD Thesis. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. ISBN 9789040303388. xli, 328 pp.

Zarrineh, N. (2013). Quantification of the uncertainty due to the regulation of hydraulic structures in flood forecasting. MSc Thesis. Vrije Universiteit Brussel/Katholieke Universiteit Leuven: Brussel. III, 66 pp.

WL JAARVERSLAGEN

Cornet, E.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2013). Hydrologisch jaarboek 2012: HIC meetstations. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_077. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. 317 pp.

Eigen Vermogen Flanders Hydraulics (2013). Jaarverslag Eigen Vermogen Flanders Hydraulics 2011-2012. [S.n.]: Antwerpen. 75 pp.

Vanlierde, E.; Vereecken, H.; Plancke, Y.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2013). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2012: factual data rapportage van monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals gemeten door WL in het Zeescheldebekken in 2012. Versie 2.0. WL Rapporten, 12_070. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IX, 135 + 6 p. appendices pp.

Waterbouwkundig Laboratorium (2013). Waterbouwkundig laboratorium: jaarverslag 2012. [S.n.]: Antwerpen. 66 pp.

EVENEMENTEN

Bijdragen onder de vorm van:

Organisatie:

- Third international conference on ship manoeuvring in shallow and confined water: with non-exclusive focus on ship behaviour in locks [België]

Papers/posters/abstracts

- 10de Kennisdag Waterkeringen 2013 [Nederland],
- 10de Waterforum: ecologisch herstel, van doelstellingen naar resultaat [België]
- 12th International workshop on Multi-scale (Un)-structured mesh numerical Modeling for coastal, shelf, and global ocean dynamics [USA]
- Coastal Dynamics 2013, 7th International Conference on Coastal Dynamics [Frankrijk]
- Congrès SHF - Hydrométrie 2013 [Frankrijk]
- Dignes maritimes et fluviales de protection contre les submersions - 2ème colloque national [Frankrijk]
- International Conference on Flood Awareness and Raising Community Resilience [Nederland]
- International Conference on Flood Resilience: Experiences in Asia and Europe (ICFR2013) [Groot-Brittannië]
- International Workshop on Hydraulic Design of Low-Head Structures (IWLHS 2013) [Duitsland]
- MARID IV Marine and River Dune Dynamics [België]
- MUMM - VLABEL COHERENS Workshop [België]
- PIANC - SMART Rivers Conference 2013 [Nederland]
- SED 2013 summer school on Contaminated sediments: characterization and remediation [Nederland]
- Stormtijdag [België]
- XXth TELEMAC-MASCARET User Conference [Duitsland]



departement
**Mobiliteit en
Openbare Werken**

Samenstelling

Waterbouwkundig Laboratorium

Verantwoordelijke uitgever

dr. Frank Mostaert
Afdelingshoofd
Berchemlei 115
B-2140 Antwerpen

<http://www.waterbouwkundiglaboratorium.be>

Depotnummer

D/2014/3241/219

Uitgave

augustus 2014